

(19)世界知的所有権機関
国際事務局(43)国際公開日
2005年2月17日 (17.02.2005)

PCT

(10)国際公開番号
WO 2005/015539 A1

(51)国際特許分類⁷: G10K 11/16

(21)国際出願番号: PCT/JP2004/011379

(22)国際出願日: 2004年8月6日 (06.08.2004)

(25)国際出願の言語: 日本語

(26)国際公開の言語: 日本語

(30)優先権データ:
特願2003-290692 2003年8月8日 (08.08.2003) JP
特願2004-008859 2004年1月16日 (16.01.2004) JP
特願2004-179913 2004年6月17日 (17.06.2004) JP

(71)出願人(米国を除く全ての指定国について): 積水化成品工業株式会社 (SEKISUI PLASTICS CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号 Osaka (JP). 林テレンプ株式会社 (HAYASHI TELEMPU CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒4600013 愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号 Aichi (JP).

(72)発明者: および

(75)発明者/出願人(米国についてのみ): 山口 勝己 (YAMAGUCHI, Katsumi) [JP/JP]; 〒6308044 奈良県奈良市六条西3丁目6-14 Nara (JP). 上野 裕之 (UENO, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒6308114 奈良県奈良市芝辻町1丁目5-7-105 Nara (JP). 定国 浩行 (SADAKUNI, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒3510105 埼玉県和光市西大和団地6-3-201 Saitama (JP). 松浦 昭博 (MATSUURA, Akihiro) [JP/JP]; 〒4600013 愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号 林テレンプ株式会社内 Aichi (JP). 杉村 英夫 (SUGIMURA, Hideo) [JP/JP]; 〒4600013 愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号 林テレンプ株式会社内 Aichi (JP). 出口 英幸 (DEGUCHI, Hideyuki) [JP/JP]; 〒4600013 愛知県名古屋市中区上前津1丁目4番5号 林テレンプ株式会社内 Aichi (JP).

(74)代理人: 山本 拓也 (YAMAMOTO, Takuya); 〒5450011 大阪府大阪市阿倍野区昭和町1丁目21番22号 徳山ビル201号 Osaka (JP).

(81)指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

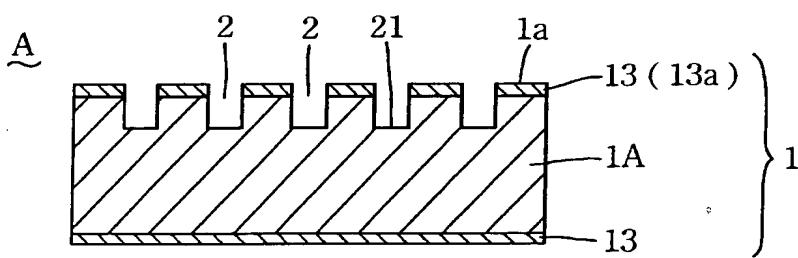
(84)指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

/続葉有/

(54) Title: FOAM SHEET FOR INTERIOR MATERIAL OF AUTOMOBILE AND INTERIOR MATERIAL OF AUTOMOBILE

(54)発明の名称: 自動車内装材用発泡シート及び自動車内装材



foam sheet can develop excellent sound absorbing performance by smoothly guiding sound vibration energy to the continuous bubbles in the foam sheet (1) through the hole parts to vibrate the bubble walls of the continuous bubbles so as to transform the vibration energy into thermal energy.

(57) Abstract: A foam sheet for an interior material of an automobile formable in a specified shape while maintaining excellent sound absorbing performance, characterized in that hole parts opening to the surface thereof are formed in one surface of a denatured polyphenylene ether-based resin foam sheet with a continuous bubble fraction of 50% or higher. Thus, the

foam sheet can develop excellent sound absorbing performance by smoothly guiding sound vibration energy to the continuous bubbles in the foam sheet (1) through the hole parts to vibrate the bubble walls of the continuous bubbles so as to transform the vibration energy into thermal energy.

(57)要約: 本発明は、優れた吸音性能を維持しつつ所望形状に成形することができる自動車内装材用発泡シートを提供する。本発明の自動車内装材用発泡シートは、連続気泡率が50%以上である変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの一面に、その発泡シートの表面に開口する穴部が形成されていることを特徴とする。従って、音の振動エネルギーを穴部を通じて発泡シート1の連続気泡に円滑に誘導し、連続気泡の気泡壁を振動させることによって振動エネルギーを熱エネルギーに変換して優れた吸音性を発揮する。

WO 2005/015539 A1



2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

自動車内装材用発泡シート及び自動車内装材 技術分野

[0001] 本発明は、自動車天井材、ドア部材などの自動車内装材に用いられる自動車内装材用発泡シートに関する。

背景技術

[0002] 従来から自動車内装材が種々、提案されており、このような自動車内装材としては、例えば、特許文献1に、表皮材と発泡積層体からなる自動車内装材において、発泡積層体が変性ポリフェニレンエーテル系樹脂を基材樹脂とする発泡層の両面に、熱可塑性樹脂からなる非発泡層を積層した構造を有し、且つ発泡層の発泡倍率が20倍を超える、100倍以下のことを特徴とする自動車内装材が提案されている。

[0003] しかしながら、上記自動車内装材は、その発泡層を高発泡化させることで、発泡層に積層された非発泡層の振動の自由度を高め、非発泡層の振動による音の干渉効果を利用して吸音性能を発揮させていることから、自動車内装材の成形形状によって非発泡層の振動の自由度が影響を受け、自動車内装材の成形形状によって吸音性能が変化してしまい、自動車内装材に一定の吸音性能を保持させることができないか、或いは、一定の吸音性能を保持させようとすると、自動車内装材の成形形状が限定されるといった問題点があった。

[0004] 特許文献1:特開2000-283482号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

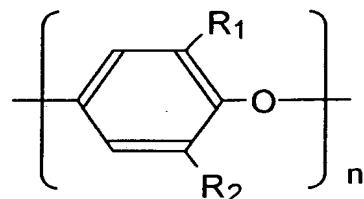
[0005] 本発明は、優れた吸音性能を維持しつつ所望形状に成形することができる自動車内装材用発泡シート及びこの自動車内装材用発泡シートを熱成形してなる自動車内装材を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の自動車内装材用発泡シートAの変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂としては、特に限定されず、下

記化1で表されるポリフェニレンエーテルとポリスチレン系樹脂との混合物、上記ポリフェニレンエーテルにスチレン系モノマーをグラフト共重合してなる変性ポリフェニレンエーテル、この変性ポリフェニレンエーテルとポリスチレン系樹脂との混合物、下記化2で表されるフェノール系モノマーとスチレン系モノマーとを銅(II)のアミン錯体などの触媒存在下で酸化重合させて得られるブロック共重合体、このブロック共重合体とポリスチレン系樹脂との混合物などが挙げられる。なお、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂は単独で用いられても併用されてもよい。

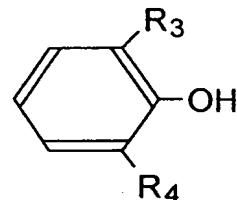
[0007] [化1]



(R₁、R₂は炭素数が1ー4のアルキル基又はハロゲン原子を示し、nは重合度を示す。)

[0008] 上記化1で表されるポリフェニレンエーテルとしては、例えば、ポリ(2、6-ジメチルフェニレン-1、4-エーテル)、ポリ(2、6-ジエチルフェニレン-1、4-エーテル)、ポリ(2、6-ジクロロフェニレン-1、4-エーテル)、ポリ(2、6-ジブロモフェニレン-1、4-エーテル)、ポリ(2-メチル-6-エチルフェニレン-1、4-エーテル)、ポリ(2-クロロ-6-メチルフェニレン-1、4-エーテル)、ポリ(2-メチル-6-イソプロピルフェニレン-1、4-エーテル)、ポリ(2、6-ジ-n-プロピルフェニレン-1、4-エーテル)、ポリ(2-ブロモ-6-メチルフェニレン-1、4-エーテル)、ポリ(2-クロロ-6-ブロモフェニレン-1、4-エーテル)、ポリ(2-クロロ-6-エチルフェニレン-1、4-エーテル)などが挙げられ、これらは単独で用いられても併用されてもよく、又、上記重合度nは、通常、10ー5000のものが用いられる。

[0009] [化2]



(R₃、R₄ は炭素数が1～4のアルキル基又はハロゲン原子を示す。)

[0010] 上記化2で表されるフェノール系モノマーとしては、例えば、2、6-ジメチルフェノール、2、6-ジエチルフェニノール、2、6-ジクロロフェノール、2、6-ジブロモフェノール、2-メチル-6-エチルフェノール、2-クロロ-6-メチルフェノール、2-メチル-6-イソプロピルフェノール、2、6-ジ-n-プロピルフェノール、2-ブロモ-6-メチルフェノール、2-クロロ-6-ブロモフェノール、2-クロロ-6-エチルフェノールなどが挙げられ、これらは単独で用いられても併用されてもよい。

[0011] そして、上記ポリフェニレンエーテル、上記変性ポリフェニレンエーテル又は上記ブロック共重合体に混合されるポリスチレン系樹脂としては、例えば、ポリスチレン、ステレンとこれと共に重合可能なビニルモノマーとの共重合体、ハイインパクトポリスチレンなどが挙げられ、ポリスチレンが好ましい。又、ポリスチレン系樹脂は、単独で用いられても併用されてもよい。

[0012] なお、上記ビニルモノマーとしては、例えば、メチルメタクリレート、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、ブチルアクリレートなどが挙げられる。又、ハイインパクトポリスチレンとしては、ポリスチレンや、上記ステレンとこれと共に重合可能なビニルモノマーとの共重合体に、ステレン-ブタジエン共重合体やステレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体などのゴム成分を1～20重量%添加してなるものが挙げられる。

[0013] 又、ポリフェニレンエーテルにグラフト共重合され或いはフェノール系モノマーとブロック共重合するスチレン系モノマーとしては、例えば、スチレン；α-メチルスチレン、2,4-ジメチルスチレン、p-メチルスチレン、エチルスチレン、p-t-ブチルスチレンなどのアルキル化スチレン；モノクロロスチレン、ジクロロスチレンなどのハロゲン化スチレンなどが挙げられる。

[0014] そして、上記変性ポリフェニレンエーテル系樹脂としては、フェニレンエーテル成分

が15—60重量%で且つスチレン成分が85—40重量%である変性ポリフェニレンエーテル系樹脂が好ましく、フェニレンエーテル成分が20—60重量%で且つスチレン成分が80—40重量%である変性ポリフェニレンエーテル系樹脂がより好ましく、フェニレンエーテル成分が25—50重量%で且つスチレン成分が75—50重量%である変性ポリフェニレンエーテル系樹脂が特に好ましい。なお、上記ポリフェニレンエーテル系樹脂に上記ポリスチレン系樹脂を混合した場合には、上記フェニレンエーテル成分及び上記スチレン成分の含有量は、上記ポリスチレン系樹脂を含めた上での含有量をいう。

- [0015] これは、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂中のフェニレンエーテル成分は、少ないと、発泡シートの耐熱性が低下することがある一方、多いと、良質の発泡シートを得ることができないことがあるからである。
- [0016] そして、上記自動車内装材用発泡シートAの変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1全体の連続気泡率、即ち、穴部2が形成されている変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート(以下、「穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート」という)1全体の連続気泡率は、低いと、自動車内装材用発泡シートの吸音性が低下する虞れがあるので、50%以上に限定され、60%以上が好ましい一方、高いと、自動車内装材用発泡シートの機械的強度が低下する虞れがあるので、60—90%がより好ましく、60—85%が特に好ましい。
- [0017] なお、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の連続気泡率は、ASTM D2856—87に準拠して測定されたものをいう。具体的には、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1から該発泡シート1の厚み方向の全長に亘って切り込むことによって一辺25mmの平面正方形形状のシート状試験片を複数枚切り出し、この複数枚の試験片を厚み方向に全体の厚みが25mm程度となるように重ね合わせて積層体を形成する。
- [0018] 次に、上記積層体の見掛け体積をノギスを用いて正確に測定した上で、空気比較式比重計を用いて1—1／2—1気圧法によって体積を測定し、下記式により連続気泡率を算出する。なお、1—1／2—1気圧法による積層体の体積は、例えば、東京サイエンス社から商品名「空気比較式比重計1000型」で市販されている空気比較式比

重計を用いて測定することができる。又、積層体の見掛け体積には、積層体中に含まれる、後述する穴部2部分の体積は含まない。

$$\text{連続気泡率(%)} = 100 \times (\text{見掛け体積} - \text{空気比較式比重計による積層体の体積}) / \text{見掛け体積}$$

[0019] 又、上記自動車内装材用発泡シートAにおける穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の平均気泡径は、小さいと、発泡シート1が柔らかくなつて機械的強度が低下するがある一方、大きいと、発泡シート1の表面平滑性が低下したり脆くなつたりすることがあるので、0.2—1.3mmが好ましく、0.3—1.0mmがより好ましい。なお、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の平均気泡径は、ASTM D2842—69の試験方法に準拠して測定されたものをいう。

[0020] 上記自動車内装材用発泡シートAにおける穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の密度は、小さいと、自動車内装材用発泡シートの機械的強度が低下するがある一方、大きいと、自動車内装材用発泡シートの可撓性が低下して曲げに対して破損するなどの問題を生じるので、0.03—0.30g/cm³が好ましく、0.035—0.20g/cm³がより好ましい。なお、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の密度は、JIS K7222:1999「発泡プラスチック及びゴム—見掛け密度の測定」に記載の方法に準拠して測定されたものをいう。

[0021] 又、上記自動車内装材用発泡シートAにおける穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の厚みは、薄いと、自動車内装材用発泡シートAを成形して得られる自動車内装材の厚みが薄くなり、自動車内装材の吸音性が低下するがある一方、厚いと、自動車内装材用発泡シートAの成形性が低下するがあるので、2—10mmが好ましく、3—8mmがより好ましい。

[0022] そして、上記自動車内装材用発泡シートAにおける穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の発泡層が、主として連続気泡から構成された連続気泡層を有していることが好ましく、このような変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1としては、(1)発泡層が主として連続気泡から構成された連続気泡層1Aのみからなり且つ全体の連続気泡率が50%以上である発泡シートと、(2)発泡層が主

として連続気泡から構成された連続気泡層11の両面に主として独立気泡から構成された独立気泡層12、12が形成されてなり且つ全体の連続気泡率が50%以上に形成されてなるものが挙げられる。

[0023] 上記(1)に示した、発泡層が主として連続気泡から構成された連続気泡層のみからなり且つ発泡シート全体の連続気泡率が50%以上である、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、発泡層に主として独立気泡から構成された独立気泡層が存在せず、発泡層が全体的に、主として連続気泡から構成された連続気泡層1Aから構成されてなるものである。なお、上記(1)の穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の両面全面には、非発泡層13、13、所謂、スキン層が形成されていてもよい。

[0024] この穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、全体的に連続気泡から構成されていることから、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は全体的に略均質なものとなっている。

[0025] 従って、自動車内装材用発泡シートを自動車内装材に成形加工するにあたって圧縮成形させる場合にあっても、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、その厚み方向に略均一に圧縮されながら所望形状に成形されることから、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の強度が部分的に低下するといったことはなく所定の強度を維持する。

[0026] 又、上記穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の連続気泡層1Aは、主として連続気泡から構成されればよく、全ての気泡が連続気泡である必要はないが、連続気泡層1Aに含まれる気泡のうちの70%以上の気泡が連続気泡となっていること、即ち、連続気泡層1Aの連続気泡率が70%以上であることが好ましい。なお、連続気泡層1Aの連続気泡率は、上述の連続気泡率の測定方法によつて測定されたものをいう。

[0027] 次に、上記(2)に示した、発泡層が中央部に主として連続気泡から構成されてなる連続気泡層11を有し且つこの連続気泡層11の両面に主として独立気泡から構成されてなる独立気泡層12、12が連続的に一体的に形成されてなると共に発泡シート全体の連続気泡率が50%以上に形成されてなる、穴加工された変性ポリフェニレンエ

ーテル系樹脂発泡シート1について説明する。なお、連続気泡層11と独立気泡層12とは、その界面において、明確な境界があるのでなく、連続気泡層11と独立気泡層12とが混在した状態となっている。上記独立気泡層12、12の表面全面には、非発泡層13、13、所謂、スキン層が形成されていてもよい。

[0028] 又、上記穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の連続気泡層11は、主として連続気泡から構成されていればよく、全ての気泡が連続気泡である必要はないが、連続気泡層11に含まれる気泡のうちの80%以上の気泡が連続気泡となっていること、即ち、連続気泡層11の連続気泡率が80%以上であることが好ましい。なお、連続気泡層11の連続気泡率は、上述の連続気泡率の測定方法によって測定されたものをいう。

[0029] 同様に、上記穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の独立気泡層12は、主として独立気泡から構成されていればよく、全ての気泡が独立気泡である必要はないが、独立気泡層12に含まれる気泡のうちの60%以上の気泡が独立気泡となっていること、即ち、独立気泡層12の独立気泡率が60%以上であることが好ましい。なお、独立気泡層12の独立気泡率は、100(%)から上述の連続気泡率の測定方法によって測定された連続気泡率及び樹脂の占める割合を引いて得られた値をいう。

[0030] 独立気泡率(%) = $100 \times [(空気比較式比重計による積層体の体積) - (積層体の質量 / 樹脂の密度)] / \text{見掛け体積}$

[0031] 更に、上記穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の各独立気泡層12の厚みは、厚いと、自動車内装材用発泡シートAの吸音性が低下があるので、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1全体の厚みの30%以下が好ましく、薄すぎると、自動車内装材用発泡シートAの空気遮断性が低下して車内側の空気が自動車内装材用発泡シートを通じて車外側に通気し、空気中に含まれた汚れが自動車内装材用発泡シートの表面に積層一体化した後述する表皮材7によって濾過された状態となって表皮材7の汚れが目立つといった問題点が発生したり或いは自動車内装材用発泡シートAの機械的強度が低下したりするので、1~25%がより好ましい。なお、独立気泡層12の表面全面に非発泡層(スキン層

)13が形成されている場合、「独立気泡層12の厚み」とは非発泡層13の厚みを含めた厚みをいう。

[0032] ここで、本発明において、独立気泡とは、気泡壁によって全て囲まれて他の気泡と連通していない気泡のことをいう。一方、連続気泡とは、独立気泡以外の気泡の全てをいい、具体的には、気泡壁に貫通孔が形成されており、この貫通孔を通じて他の気泡と連通状態にある気泡をいう。

[0033] 又、上記穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1において、主として連続気泡から構成されている連続気泡層と、主として独立気泡から構成されている独立気泡層の区別は下記の要領で決定される。

[0034] 先ず、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1から該発泡シート1の厚み方向の全長に亘って切り込むことによって一辺40mmの平面正方形状のシート状試験片を切り出す。

[0035] 一方、ビーカー中に蒸留水300g及び万年筆用の水性赤色インキ3cm³を供給して赤色水溶液を作製し、この赤色水溶液中に試験片を金網で上方から押えることによって赤色水溶液中における上下方向の中央部にて完全に浸漬させた状態とする。なお、上記万年筆用の水性赤色インキとしては、例えば、パイロット社から商品名「パイロットインキ レッド」で市販されているものが挙げられる。

[0036] しかる後、上記試験片を浸漬させた状態のビーカーを減圧器内に載置して内圧5.3×10⁴Paに30秒間に亘って減圧する。次に、減圧器内を常圧に戻した上で減圧器内から試験片を取り出し、吸水タオルで試験片の表面に付着している赤色水溶液を除去する。

[0037] そして、発泡シート1から切り出した際に形成された、試験片の全ての切断面を切除する。即ち、試験片を平面から見た時の四方外周縁部を、試験片から厚み方向の全長に亘って切除することによって、つまり、試験片からその四方外周縁部を四角柱状に厚み方向の全長に亘って切除することによって、一辺が38mmの平面正方形状の着色試験片を切り出す。次に、この着色試験片の各切断面の着色状態をビデオマイクロスコープを用いて倍率50倍でもって観察し、着色部分を主として連続気泡からなる連続気泡層とする一方、非着色部分を主として独立気泡からなる独立気泡層と

する。

[0038] 更に、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の独立気泡層12の厚みは下記の要領で測定される。先ず、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の任意の5箇所から上述と同様の要領で着色試験片を作製する。

[0039] 次に、各着色試験片の断面をビデオマイクロスコープを用いて倍率50倍でもって観察して、各着色試験片毎に独立気泡層12における最大厚み及び最小厚みを測定し、それら厚みの相加平均値を算出する。そして、各着色試験片毎に算出された相加平均値を相加平均したものを、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の独立気泡層12の厚みとする。なお、ビデオマイクロスコープは、例えば、スカラ株式会社から商品名「ビデオマイクロスコープ VMS-300」で市販されている。

[0040] 更に、上記自動車内装材用発泡シートAにおける穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の両面には、図1及び図4に示したように、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3、3が積層一体化されていてもよい。この変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂としては、上記発泡シート1を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂と同様のものが用いられるが、フェニレンエーテル成分が10～50重量%で且つスチレン成分が90～50重量%である変性ポリフェニレンエーテル系樹脂が好ましく、フェニレンエーテル成分が10～40重量%で且つスチレン成分が90～60重量%である変性ポリフェニレンエーテル系樹脂がより好ましく、フェニレンエーテル成分が10～35重量%で且つスチレン成分が90～65重量%である変性ポリフェニレンエーテル系樹脂が特に好ましい。なお、上記ポリフェニレンエーテル系樹脂に上記ポリスチレン系樹脂を混合した場合には、上記フェニレンエーテル成分及び上記スチレン成分の含有量は、上記ポリスチレン系樹脂を含めた上での含有量をいう。

[0041] これは、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂中のフェニレンエーテル成分は、少ないと、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3の耐熱性及び剛性が低下することがあり、又、多いと、溶融樹脂の流動性が低下して押出性が低下するからである。

[0042] なお、上記変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂中に、自動車内装材用発泡シートAの回収品を混合させてもよく、この場合、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂100重量部に対して自動車内装材用発泡シートAの回収品100重量部以下が好ましい。これは、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3中に自動車内装材用発泡シートAの回収品を多く混合し過ぎると、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3の曲げ強度などの機械的強度が低下することがあるからである。

[0043] 更に、上記変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度Tgは、上記穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度Tgよりも10—40°C低いことが好ましい。

[0044] これは下記の理由による。即ち、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の気泡膜は、その厚みが薄い分だけ、同一材料から構成された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3と比較して少ない熱量で容易に溶融、変形し、発泡シート1の表面部の気泡が成形圧力によって圧壊される。

[0045] 一方、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の両面に積層一体化された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3は、非発泡であることに加えて、発泡シート1の気泡膜に比べると非常に厚いことから、発泡シート1に比して形態保持性に優れている。

[0046] そこで、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度Tgを、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度Tgよりも低くすることによって、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1を変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3よりも耐熱性に優れたものとしている。そして、自動車内装材用発泡シートAの成形時、発泡シート1の表面部の気泡が成形熱による加熱下において、成形圧力によって圧壊されるのを防止して、所望厚みを有する成形品を得ることができるようになるためである。

[0047] 又、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3中に着色剤を含有させてもよく、こ

のような着色剤としては、特に限定されず、例えば、カーボンブラック、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化鉄、酸化アルミ等の無機充填剤、シアニンブルー、シアニングリーン、ミロリブルー、スレンブルー、カドミウムレッド、カドミウムイエロー、カドミウムオレンジ、弁柄、群青、フタロシアニンブルー等の顔料等が挙げられ、黒や灰色等の暗色を呈する着色剤が好ましく、カーボンブラックがより好ましい。

[0048] 更に、上記変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3中には、脆化を防止するために、ゴム成分を添加してもよく、このようなゴム成分としては、例えば、ハイインパクトポリスチレン、スチレン-ブタジエン共重合体、スチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体等が挙げられ、ハイインパクトポリスチレンが好ましい。

[0049] 上記ゴム成分の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3中における含有量は、少ないと、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3の脆化防止の効果が発現しないことがある一方、多いと、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3の曲げ強度や剛性が低下があるので、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂100重量部に対して1~20重量部が好ましい。

[0050] そして、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3、3は、上記穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の両面に、接着剤層を介在させることなく直接、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂と変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂との間の熱融着によって強固に積層一体化されている。

[0051] 即ち、上記変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3と、上記穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1とは、両者を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂同士の熱融着によって強固に一体化しており、上記自動車内装材用発泡シートAをその変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3が、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1表面から剥離することなく複雑な形状に正確に且つ確実に成形することができる。

[0052] 更に、上記変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3の厚みは、薄いと、自動車内装材用発泡シートAの機械的強度が低下があるので一方、厚いと、自動車内装

材用発泡シートAの成形性及び軽量性が低下する事があるので、50～300 μ mが好ましく、70～200 μ mがより好ましい。

[0053] そして、図1乃至図4に示したように、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1には、その表面1aに又は変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3の表面3aに開口し、且つ、連続気泡層11、1Aに達する穴部2、2…が形成されており、このようにして自動車内装材用発泡シートAが構成されている。

[0054] このように穴部2を多数、形成することによって、穴部2の開口側にて発生した音の振動エネルギーを穴部2を通じて発泡シート1内に円滑に誘導し、発泡シート1の連続気泡の気泡壁を振動させて音の振動エネルギーを熱エネルギーに変換して吸収し、自動車内装材用発泡シートAによる音の反射を効果的に防止し、自動車内装材用発泡シートAに優れた吸音性能を付与している。

[0055] 先ず、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1が、その発泡層が主として連続気泡から構成された連続気泡層1Aのみからなり且つ発泡シート1全体の連続気泡率が50%以上である場合、上記穴部2は、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの表面1aに開口した状態で、或いは、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の両面に積層一体化した変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートの表面3aに開口した状態で、発泡シート1の連続気泡層1Aに達しておればよい(図1及び図3参照)。

[0056] 上記穴部2の深さは特に限定されないが、穴部2の深さは、浅いと、音の振動エネルギーが効率良く連続気泡層の連続気泡内に誘導されず、自動車内装材用発泡シートAの吸音性が低下する事がある一方、深いと、発泡シート1に穴部2を形成する際に発泡シート1に誤って貫通孔を形成してしまう虞れや、自動車内装材用発泡シートAの機械的強度が低下する事があるので、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の厚みの10～95%であることが好ましく、30～90%であることがより好ましい。

[0057] 次に、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1が、その発泡層が連続気泡から主として構成された連続気泡層11の両面に独立気泡から主として構成された独立気泡層12、12が形成されてなり且つ発泡シート1全体の連続気泡率

が50%以上に形成されてなる場合には、上記穴部2は、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の表面1aに開口した状態で、或いは、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の両面に積層一体化した変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3の表面3aに開口した状態で、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1における一方の独立気泡層12a（及びスキン層13a）を貫通して発泡シート1の連続気泡層11に達していれば足り、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の他方の独立気泡層12bに達していても達していなくてもよい。

[0058] 即ち、上記穴部2は、図2及び図4に示したように、該穴部2の底部21が変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1における連続気泡層11と独立気泡層12aとの界面まで達した状態で形成されているか、或いは、図5及び図6に示したように、穴部2の底部21が変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の連続気泡層11の内部まで進入した状態、好ましくは、図7及び図8に示したように、底部21が変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1における連続気泡層11と他方の独立気泡層12bとの界面まで達した状態に形成されている。

[0059] そして、音の振動エネルギーを穴部2を通じて発泡シート1の連続気泡層11内に円滑に誘導できる点で、穴部2の底部21が変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の連続気泡層11内部まで進入した状態に形成されていることが好ましく、穴部2の底部21が変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1における連続気泡層11と他方の独立気泡層12bとの界面まで達した状態に形成されていることがより好ましい。

[0060] 上記変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1に形成されている穴部2の開口端形状は、音の振動エネルギーを発泡シート1の連続気泡内に誘導することができれば、特に限定されず、例えば、真円形、橢円形の他に、三角形、四角形などの多角形状が挙げられ、真円形が好ましい。

[0061] 又、上記穴部2における自動車内装材用発泡シートAの表面に沿った断面形状は、その深さ方向の全長に亘って変化することなく同一形状であっても、或いは、その深さ方向に変化してもよい。

[0062] そして、上記穴部2の開口端面積は、小さいと、自動車内装材用発泡シートAの吸

音性が低下することがある一方、大きいと、自動車内装材用発泡シートAの機械的強度が低下することがあるので、 $0.2\text{--}40\text{mm}^2$ が好ましく、 $0.3\text{--}30\text{mm}^2$ がより好ましい。

[0063] 更に、上記穴部2の形成形態としては、特に限定されないが、自動車内装材用発泡シートAの機械的強度が不均一となることがあるので、均一に形成されていることが好ましく、図9に示したように、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の表面1a上、或いは、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3の表面3a上に描いた仮想格子4の交点41、41…の夫々に同一直径を有する開口端が真円形状の穴部2a、2a…をその中心21a、21aを合致させた状態で形成すると共に、開口端が上記穴部2aと同一直径を有する真円形状の穴部2b、2b…をその中心21b、21bが仮想格子4の正方形形状枠部42の対角線の交点42a、42a…の夫々に合致した状態に形成することによって、複数個の穴部2、2(2a、2b)…を千鳥格子状に形成していることがより好ましい。なお、穴部2bを形成することなく、穴部2aのみを形成した場合であってもよい。

[0064] 又、自動車内装材用発泡シートAの表面に対する穴部2の総開口面積割合は、小さいと、自動車内装材用発泡シートAの吸音性が低下することがある一方、大きいと、自動車内装材用発泡シートAの機械的強度が低下することがあるので、2—50%が好ましく、3—50%がより好ましく、3—40%が特に好ましい。

[0065] ここで、自動車内装材用発泡シートAの表面に対する穴部2の総開口面積割合は下記の要領で測定されたものをいう。即ち、自動車内装材用発泡シートAの表面1a(3a)の任意の箇所に一边10cmの平面正方形形状の測定枠を定める。

[0066] そして、この測定枠内に入っている穴部2の開口端面積の総和を求め、測定枠の面積に対する穴部2の開口端面積の総和の百分率を算出し、この百分率の値を、自動車内装材用発泡シートAの表面に対する穴部2の総開口面積割合とする。なお、穴部2の開口端の一部のみが測定枠内に入っている場合には、測定枠内に入っている穴部2の開口端部分の面積のみを対象とする。

[0067] 具体的には、図10に示したように、開口端が真円形状の穴部2が千鳥格子状に形成されている場合には、例えば、複数個の穴部2が入るように仮想格子4に沿って平

面正方形状の測定枠43を定め、この測定枠43内に入っている穴部2の開口端面積の総和(斜線部分)を算出し、測定枠43の面積に対する穴部2の開口端面積の総和の百分率を算出すればよい。

[0068] なお、自動車内装材用発泡シートを二次発泡させて成形品とする場合、二次発泡成形品における穴部2の開口端形状、開口端面積及び総開口面積割合が上述の条件を満たしていればよく、このような時、二次発泡させる前の自動車内装材用発泡シートの穴部2が上述の開口端形状、開口端面積及び総開口面積割合を必ずしも満たしている必要はない。

[0069] 更に、図11ー14に示したように、上記自動車内装材用発泡シートAにおける穴部2が形成された面(以下「穴部形成面」という)に、好ましくは自動車内装材用発泡シートAの両面に表面シート5、5を積層一体化させてもよい。自動車内装材用発泡シートA上に表面シート5を積層一体化する場合、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1上に変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3を積層一体化しない方が好ましい。

[0070] なお、自動車内装材用発泡シートAの両面に表面シート5、5を積層一体化させる場合、両表面シート5、5の種類は同種類であっても異種類であってもよいが、自動車内装材用発泡シートAにその製造時に反りが発生することがあるので、同種類の方が好ましい。

[0071] 上記表面シート5は、形態保持纖維及び熱可塑性樹脂纖維を含有する。この表面シート5を構成する形態保持纖維は、自動車内装材用発泡シートAを熱成形した際に溶融することなく形態を保持する纖維をいい、ガラス纖維、炭素纖維、バサルト纖維及び天然纖維からなる群から選ばれる少なくとも一種の纖維が好ましく、天然纖維がより好ましい。

[0072] なお、上記天然纖維としては、特に限定されず、例えば、藁、エスペルト草、葦、竹、バガス(砂糖きびの絞り滓)、パピルス草などの草類纖維;マニラ麻、サイザル麻、パイナップル葉などの葉脈纖維;大麻、亜麻(フラックス)、黄麻、苧麻、桑、ケナフ(洋麻、紅麻)、楮、三桠、雁皮などの韌皮纖維;木綿(綿)、リンター、カボックなどの種子毛纖維;松、カラマツ、杉、檜、もみ、つが、トウヒ、ブナ、楓、カバ、ハンノキ、ニレ、キ

リ、クリなどの木材纖維などが挙げられ、葉脈纖維、韌皮纖維が好ましく、麻纖維がより好ましく、サイザル麻、ケナフが特に好ましい。

[0073] そして、上記形態保持纖維の長さは、長いと、熱可塑性樹脂纖維と混合して不織布とする場合に形態保持纖維の分布がまだらとなって表面シートの厚みが不均一となる。このように厚みの不均一な表面シートが積層一体化された自動車内装材用発泡シートAを熱成形すると、表面シートの薄い部分(形態保持纖維の不足した部分)において、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1に過度の熱が加わって変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の発泡セルが収縮したり或いは破泡したりして自動車内装材用発泡シートAの厚みが不均一となったり機械的強度が低下する。そこで、上記変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の発泡セルの収縮や破泡を防止するために自動車内装材用発泡シートAの熱成形温度を下げる、加熱が不充分であることから得られる自動車内装材に歪みが発生して自動車内装材の寸法安定性が低下するといった問題が生じるので、200mm以下が好ましく、短すぎると、自動車内装材用発泡シートAの成形時に伸長される部分にて表面シートが伸長に追随できずに破断したり或いは自動車内装材用発泡シートAの剛性が低下して車輛への組み付け時に破損し、更に、高温における自動車内装材用発泡シートAの寸法安定性が低下するがあるので、20～200mmがより好ましい。具体的には、形態保持纖維が天然纖維である場合には100mm以下が好ましく、炭素纖維である場合には200mm以下が好ましい。

[0074] 又、上記形態保持纖維径は、細いと、自動車内装材用発泡シートAの剛性が低下するがある一方、太いと、表面シート中に形態保持纖維を均一に分布させることができないがあるので、5～300 μ mが好ましい。

[0075] 更に、上記表面シート5中における形態保持纖維の含有量は、少ないと、自動車内装材用発泡シートAの機械的強度が低下したり或いは寸法安定性が低下したりするがある一方、多いと、形態保持纖維同士の結着度が低下して自動車内装材用発泡シートAの成形性や外観性が低下したりするがあるので、20～90重量%が好ましく、40～80重量%がより好ましい。

[0076] 又、上記表面シート5を構成する不織布中に含有される熱可塑性樹脂纖維としては

、繊維同士を結着させることができるものであれば、特に限定されず、ポリビニルアルコール系繊維、ポリアミド系繊維、ポリアクリル系繊維、ポリアクリロニトリル系繊維、ポリエステル系繊維、ポリエチレン系繊維、ポリプロピレン系繊維、ポリスチレン系繊維などの単層構造の繊維の他に、芯部及び鞘部の双方がポリエチレンテレフタレート系樹脂であって鞘部を構成するポリエチレンテレフタレート系樹脂の融点が芯部を構成するポリエチレンテレフタレート系樹脂の融点よりも低い芯鞘型繊維、芯部がポリエチレンテレフタレート系樹脂で且つ鞘部がポリエチレン系樹脂である芯鞘型繊維、芯部がポリエチレンテレフタレート系樹脂で且つ鞘部がポリプロピレン系樹脂である芯鞘型繊維などの二層構造の繊維などが挙げられる。

[0077] そして、上記単層構造の繊維としては、ポリエステル系繊維が好ましく、ポリエチレンテレフタレート系樹脂繊維がより好ましく、ポリエチレンテレフタレート繊維が特に好ましい。

[0078] 又、上記二層構造の繊維としては、芯部及び鞘部のそれぞれが異なる樹脂から構成された芯鞘型繊維であってもよいが、芯部及び鞘部の双方がポリエチレンテレフタレート系樹脂であって鞘部を構成するポリエチレンテレフタレート系樹脂の融点が芯部を構成するポリエチレンテレフタレート系樹脂の融点よりも低い芯鞘型繊維が好ましく、芯部及び鞘部の双方がポリエチレンテレフタレートであって鞘部を構成するポリエチレンテレフタレートの融点が芯部を構成するポリエチレンテレフタレートの融点よりも低い芯鞘型繊維がより好ましい。

[0079] そして、上記熱可塑性樹脂繊維の長さは、短いと、自動車内装材用発泡シートAを成形する際に表面シートの追従性が低下して表面シートが伸ばされた部分において破断することがある一方、長いと、表面シートにおける形態保持繊維の分布が不均一となることがあるので、4—80mmが好ましく、4—60mmがより好ましい。更に、上記熱可塑性樹脂繊維径は、形態保持繊維との結着性の点で、1—20デニールが好ましい。

[0080] 又、上記熱可塑性樹脂繊維の融点T_m(°C)と、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度T_g(°C)とは、下記式1を満たすことが好ましく、下記式2を満たすことがより好ましく、下記式

3を満たすことが特に好ましい。

$$T_g - 65^\circ\text{C} < T_m < T_g + 40^\circ\text{C} \cdots \text{式1}$$

$$T_g - 55^\circ\text{C} < T_m < T_g + 30^\circ\text{C} \cdots \text{式2}$$

$$T_g - 45^\circ\text{C} < T_m < T_g + 20^\circ\text{C} \cdots \text{式3}$$

[0081] これは、熱可塑性樹脂纖維の融点 T_m は、低いと、自動車内装材用発泡シートの寸法安定性が低下して、夏季において車内が高温状態となった時に自動車内装材用発泡シートが変形することがある一方、高いと、自動車内装材用発泡シートの成形性が低下し、自動車内装材用発泡シートを複雑な形状に成形した際に自動車内装材用発泡シートに破断を生じることがあるからである。

[0082] なお、本発明において、自動車内装材用発泡シートAを構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度 T_g は、JIS K7121:1987「プラスチックの転移温度測定方法」に記載の方法に準拠して測定されたものをいい、具体的には、セイコー電子工業社から商品名「DSC200型」で市販されている示差走査熱量計を用いて昇温速度 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ の条件下にて測定することができる。

[0083] 更に、上記表面シート5中における熱可塑性樹脂纖維の含有量は、少ないと、形態保持纖維同士の結着度が低下して自動車内装材用発泡シートAの成形性や外観性が低下したりすることがある一方、多いと、自動車内装材用発泡シートAの機械的強度が低下したり或いは寸法安定性が低下したりがあるので、10~80重量%が好ましく、20~60重量%がより好ましい。

[0084] 又、上記表面シート5を構成する不織布の目付は、小さいと、自動車内装材用発泡シートAの剛性が低下することがある一方、大きいと、自動車内装材用発泡シートAの軽量性が低下があるので、 $30\text{--}200\text{g}/\text{m}^2$ が好ましく、 $40\text{--}120\text{g}/\text{m}^2$ がより好ましい。

[0085] 更に、上記表面シート5を構成する不織布の厚みは、薄いと、自動車内装材用発泡シートAの剛性が低下することがある一方、厚いと、自動車内装材用発泡シートAの成形性が低下があるので、 $0.1\text{--}1\text{mm}$ が好ましく、 $0.2\text{--}0.8\text{mm}$ がより好ましい。

[0086] なお、上記表面シート5を構成する不織布は、従来から用いられている製造方法の

何れを用いて製造されたものであってもよく、このような製造方法としては、例えば、ケミカルボンド法、サーマルボンド法、ニードルパンチ法などの乾式方法の他に、抄造法などの湿式方法などが挙げられる。

[0087] そして、上記自動車内装材用発泡シートAの穴部形成面1a、3aに上記表面シート5を積層一体化させる方法としては、自動車内装材用発泡シートAを構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂と表面シート5を構成している熱可塑性樹脂繊維との間の熱融着力によって自動車内装材用発泡シートAと表面シート5とを積層一体化させる方法でも、或いは、自動車内装材用発泡シートAと表面シート5との間に両者に接着可能な接着剤層6を介在させる方法でもよい。

[0088] なお、自動車内装材用発泡シートAと表面シート5とを接着剤層6を介在させて一体化させる場合、自動車内装材用発泡シートAの穴部2の開口部が接着剤層6によって閉塞されないようにすることが自動車内装材用発泡シートAの吸音性の点から好ましい。

[0089] このような接着剤層6を構成する接着剤としては、自動車内装材用発泡シートAと表面シート5とを一体化させることができれば、特に限定されず、例えば、酢酸ビニル系接着剤、セルロース系接着剤、アクリル系接着剤、スチレン-ブタジエン共重合ゴム系接着剤、ポリアミド系接着剤、ポリビニルアセテート系接着剤、ポリエステル系接着剤、アクリル系接着剤などの熱可塑性接着剤;ウレタン系接着剤、メラミン系接着剤、フェノール系接着剤、エポキシ系接着剤などの熱硬化性接着剤;クロロプレンゴム系接着剤、ニトリルゴム系接着剤、シリコーンゴム系接着剤などのゴム系接着剤;澱粉、蛋白質、天然ゴムなどの天然物系接着剤;ポリオレフィン系、変性ポリオレフィン系、ポリウレタン系、エチレン-酢酸ビニル共重合体系、ポリアミド系、ポリエステル系、熱可塑性ゴム系、スチレン-ブタジエン共重合体系、スチレン-イソブレン共重合体系などのホットメルト接着剤などが挙げられ、ホットメルト接着剤が好ましい。

[0090] そして、上記接着剤層6は、図11に示したように、少なくとも自動車内装材用発泡シートAと表面シート5との対向面間に介在されておればよいが、図15に示したように、この接着剤層6を構成している接着剤が表面シート5内に該表面シート5の通気性を保持しつつ進入して表面シート5全体に含浸されていることが好ましい。換言すれ

ば、接着剤層6を構成している接着剤と同一の接着剤61が表面シート5全体に該表面シート5の通気性を保持しつつ含浸されており、この表面シート5内に含浸された接着剤61が、好ましくは表面シート5と接着剤層6との界面全面に亘って、接着剤層6と一体化していることが好ましい。

- [0091] このように、接着剤層6を構成している接着剤を表面シート5全体に含浸させることによって、表面シート5を構成している繊維同士の結着度を向上させて、自動車内装材用発泡シートAの線膨張率を低下させることができると共に、自動車内装材用発泡シートAの強度を向上させることができる。
- [0092] 更に、図16に示したように、表面シート5に含浸させた接着剤を表面シート5の外面に好ましくは表面シート5の外面全面に亘って滲出させて、表面シート5の表面に表皮接着剤層62を形成しておけば、自動車内装材用発泡シートAの表面シート5上に後述する表皮材7や異音防止材8を積層一体化させる際に別途、接着剤を用意することなく積層一体化することができて作業上好ましい。
- [0093] そして、上記表面シート5に含浸させる接着剤量は、少ないと、表面シート5の強度向上を図ることができないことがある一方、多いと、自動車内装材用発泡シートAの軽量性が低下する所以があるので、形態保持繊維及び熱可塑性樹脂繊維の総量100重量部に対して10～100重量部が好ましい。
- [0094] 又、上記自動車内装材用発泡シートAの線膨張率は、大きいと、自動車内の温度変化によって自動車内装材用発泡シートAが撓んでしまうことがあるので、 20×10^{-6} ／℃以下が好ましく、 15×10^{-6} ／℃以下がより好ましく、 12×10^{-6} ／℃以下が特に好ましい。
- [0095] なお、自動車内装材用発泡シートAの線膨張率は下記の要領で測定されたものという。即ち、自動車内装材用発泡シートAをその表面温度が発泡シート1を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度よりも8℃だけ高い温度となるまで加熱して自由に二次発泡させる。
- [0096] そして、自動車内装材用発泡シートAの表面温度が発泡シートを構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度よりも8℃だけ高い温度となった時点での自動車内装材用発泡シートAの加熱を終了し、二次発泡後の自動車内装材用発泡

シートAの厚みを測定する。なお、上記要領を3回繰り返し、3枚の自動車内装材用発泡シートAの二次発泡後の厚みの相加平均を二次発泡後厚みとする。

[0097] 次に、自動車内装材用発泡シートAをその表面温度が発泡シート1を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度よりも8°Cだけ高い温度となるまで加熱した後、この自動車内装材用発泡シートAを対向面が平滑面に形成された一対の平板状金型間に配設した上で平板状金型を締めて、自動車内装材用発泡シートAをその二次発泡後厚みの90%となるまで厚み方向に圧縮成形しつつ冷却し、自動車内装材用発泡シートAの表面温度が発泡シート1を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度未満となった時点で一対の平板状金型を開いて、圧縮成形された自動車内装材用発泡シートAを取り出す。

[0098] そして、圧縮成形された自動車内装材用発泡シートAから長辺が300mmで且つ短辺が40mmの長方形形状の第一、二試験片をこれらの短縁辺方向同士が互いに直交した状態に切り出す。

[0099] 次に、この第一、二試験片を85°Cの恒温槽中に24時間に亘って放置した後に常温に冷却した上で、各試験片の表面に長辺に沿った方向に280mmの間隔でもって一対の平行な直線を描く。

[0100] しかる後、上記各試験片を80°Cの恒温槽中に6時間に亘って放置した後に恒温槽中から取り出し、直ちに各試験片の表面に描いた一対の直線間の距離 L_{80} を測定する。

[0101] 次に、上記各試験片を0°Cの恒温槽中に6時間に亘って放置した後に恒温槽中から取り出し、直ちに各試験片の表面に描いた一対の直線間の距離 L_0 を測定し、下記式により第一、二試験片の線膨張率をそれぞれ算出し、この第一、二試験片の線膨張率の相加平均を自動車内装材用発泡シートAの線膨張率とする。

$$\text{線膨張率} (\text{}/\text{°C}) = (L_{80} - L_0) / (L_0 \times 80)$$

[0102] なお、発泡シート1が押出発泡によって製造されたものである場合は、第一試験片の短辺方向及び第二試験片の長辺方向を発泡シート1の押出方向に合致させた状態に自動車内装材用発泡シートAから切り出す。

[0103] 次に、自動車内装材用発泡シートAの製造方法について説明する。先ず、穴部を

形成する前の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート(以下「未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート」という)の製造方法としては、従来から用いられている製造方法が用いられ、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂の押出発泡温度、押出機に取付けた金型温度又はこの金型から押出された直後の発泡シートの表面冷却度合いを調整することによって、所望の連続気泡率を有する、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートを得ることができる。

[0104] 上記未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの製造方法としては、具体的には、例えば、(1) 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂を押出機に供給して溶融混練すると共に押出機内に揮発性発泡剤を圧入した上で押出機に取り付けた金型から押出して発泡させる発泡シートの製造方法、(2) 予め変性ポリフェニレンエーテル系樹脂に揮発性発泡剤を含浸させた上で押出機に供給して溶融混練し、押出機に取り付けた金型から押出して発泡させる発泡シートの製造方法等が挙げられる。

[0105] 上記揮発性発泡剤としては、従来から用いられているものであれば、特に限定されず、例えば、エタン、プロパン、イソブタン、ノルマルブタン、ペンタン、ジメチルエーテルなどの有機系発泡剤、二酸化炭素、水、チッソなどの無機系発泡剤が挙げられ、これらは単独で用いられても併用されてもよい。

[0106] 又、上記穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1中に残留する残留発泡剤量が0.3~4.0重量%となるように、上記揮発性発泡剤の種類や量を調整することが好ましい。これは、上記穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1中の残留発泡剤量が少ないと、良質な発泡シート1を得ることができず、又、多いと、発泡シート1の耐熱性及び寸法安定性が低下することがあるからである。

[0107] そして、上記の如くして得られた未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の両面に変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3、3を積層一体化する場合、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの両面に変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートを積層一体化する方法としては、例えば、(1) 未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの両面に変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートを重ね合わせ、熱ロールによって発泡シートの両面に上記シートを熱融着

一体化させる方法、(2) 未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの両面に、押出機から押出された直後の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートを積層し、このシートを未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの表面に熱融着によって積層一体化する方法、(3) 共押出により未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの両面に変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートを積層一体化する方法等が挙げられる。

[0108] このようにして得られた未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートに穴部2を形成して自動車内装材用発泡シートAを製造するのであるが、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートに穴部2を形成する方法としては、特に限定されず、例えば、(1) 未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート、或いは、両面に変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートが積層一体化された、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートを、所定間隔を存して回転軸が互いに平行となるように並設され且つ一方のロール表面に多数のピンが植設されてなる一対のロール間に供給し、ピンを未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの片面から該発泡シートの連続気泡層11(1A)に達するように突き刺すことによって多数の穴部2、2…を形成する方法、(2) 未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート、或いは、両面に変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートが積層一体化された、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの片面に、多数のピンが植設されてなる平板を押圧し、ピンを未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの片面から該発泡シートの連続気泡層11(1A)に達するように突き刺すことによって多数の穴部2、2…を形成する方法が挙げられる。

[0109] そして、上記の如くして製造された自動車内装材用発泡シートAの少なくとも穴部形成面に表面シート5を積層一体化する方法としては、例えば、(1) 自動車内装材用発泡シートAの少なくとも穴部形成面に接着剤層6を構成する接着剤を介在させた状態で表面シート5を構成する不織布を積層して積層体を製造し、この積層体をその両側から厚み方向に加熱圧縮することによって、自動車内装材用発泡シートAの少なくとも穴部形成面に表面シート5を積層一体化させる方法、(2) 表面シート5を構成する不織布の一面に接着剤層6を構成する接着剤を塗布し、上記不織布をその接

着剤塗布面が自動車内装材用発泡シートA側となるように自動車内装材用発泡シートAの少なくとも穴部形成面に積層して積層体を製造し、この積層体をその両側から厚み方向に加熱圧縮することによって、自動車内装材用発泡シートAの少なくとも穴部形成面に表面シート5を積層一体化させる方法などが挙げられる。なお、上記(1) (2) の何れの製造方法においても、接着剤層6が自動車内装材用発泡シートAの穴部2の開口部を閉塞しないように調整することが好ましい。

[0110] 更に、接着剤層6を構成する接着剤が表面シート5全体に含浸されている自動車内装材用発泡シートA(図15参照)や、接着剤層を構成する接着剤が表面シート5全体に含浸され且つ表面シート5に含浸させた接着剤を表面シート5の外面に滲出させて表面シート5の表面に表皮接着剤層62を形成してなる自動車内装材用発泡シートA(図16参照)を製造するに際しては、予め、表面シート5を構成する不織布に接着剤を全面的に含浸させ、この不織布内に含浸させた接着剤を利用して自動車内装材用発泡シートAの穴部形成面に表面シート5を積層一体化させればよい。なお、この製造方法においても、穴部2が外気と通気性を維持するように調整することが好ましい。

[0111] 上記表面シート5を構成する不織布に接着剤を含浸させる方法としては、例えば、(1) 表面シート5を構成する不織布上に接着剤を配設し、この接着剤が配設された不織布を厚み方向に加熱圧縮させて接着剤を溶融させて不織布内に含浸させる方法、(2) 表面シート5を構成する不織布にスプレーコーティング法やロールコーティング法などの汎用の塗布手段によって接着剤を塗布、含浸させる方法、(3) 表面シート5を構成する不織布を接着剤を含有するエマルジョン内に浸漬させて不織布内に接着剤を含浸させる方法、(4) 表面シート5を構成する不織布が湿式法によって製造される場合にあっては、抄造時に水中に接着剤を含有させておき、不織布の製造と同時に不織布内に接着剤を含浸させる方法などが挙げられる。なお、いずれの方法にあっても、接着剤を含浸させた不織布の通気性が保持されるように調整することが好ましい。

[0112] なお、表面シート5を構成する不織布に接着剤を含浸させるに際して、不織布に含浸させた接着剤を不織布の両面に滲出させ、この滲出させた接着剤によって不織布

表面を被覆した状態、即ち、不織布の両面に接着剤を層状に積層一体化させた状態となるようにするのが好ましく、このような観点から、上記(3)(4)の方法によって表面シート5を構成する不織布に接着剤を含浸させるのが好ましい。

[0113] 又、上記自動車内装材用発泡シートAは、図17及び図18に示したように、通常、その穴部2が開口している側の面上に、車内側に配設される表皮材7を接着剤層(図示せず)を介して積層一体化すると共に、反対側の面上に異音防止層8を積層一体化した上で熱成形により所望形状に成形されて自動車内装材として用いられる。

[0114] ここで、自動車内装材用発泡シートA上に表面シート5を介在させることなく表皮材7を積層一体化させる場合、音の振動エネルギーが発泡シート1の連続気泡層11、1Aに進入するのを接着剤層が阻害しないように、表皮材7と自動車内装材用発泡シートAとを積層一体化させる接着剤層が、自動車内装材用発泡シートAの穴部2の開口部を閉塞しないようにするのが好ましい。

[0115] 従って、自動車内装材用発泡シートAの一面に表面シート5を介在させることなく接着剤層によって表皮材7を積層一体化する要領としては下記の方法が挙げられる。例えば、(1) 自動車内装材用発泡シートAの一面に、その穴部2の開口部を閉塞しないように、粉末状の接着剤を散布し、自動車内装材用発泡シートAの一面に表皮材7を積層させた後、自動車内装材用発泡シートAを接着剤の融点以上に加熱した上で、自動車内装材用発泡シートAと表皮材7とを押圧一体化させる方法、(2) 表皮材7における自動車内装材用発泡シートAに対向する面に粉末状の接着剤を散布し、表皮材7を接着剤の融点以上に加熱した上で両側から押圧して接着剤を表皮材7の表面に固着させる。しかる後、この表皮材7をその接着剤が固着された面を自動車内装材用発泡シートA側にして自動車内装材用発泡シートAの一面に積層させた後、自動車内装材用発泡シートAを接着剤が溶融する温度まで加熱し、自動車内装材用発泡シートAと表皮材7とを押圧一体化させる方法、(3) 自動車内装材用発泡シートAの一面にその穴部2の開口部を閉塞しないように接着剤を塗布し、この接着剤を介して自動車内装材用発泡シートAと表皮材7とを一体化させる方法、(4) 未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの一面全面に接着剤を塗布した後に上述の要領で穴部2を形成して自動車内装材用発泡シートAとし、この自動車内装

材用発泡シートAの一面に表皮材7を上記接着剤を介して積層一体化する方法、(5)接着剤で形成された通気性を有する不織布やウェブを介して表皮材7を自動車内装材用発泡シートAの一面に積層した後、自動車内装材用発泡シートAを接着剤が溶融する温度まで加熱した上で、自動車内装材用発泡シートAと表皮材7とを押圧一体化させる方法などが挙げられる。

[0116] 又、自動車内装材用発泡シートA上に表面シート5を介在させた状態に表皮材7を積層一体化させる場合は、接着剤を用いてもよいし、表皮材7と自動車内装材用発泡シートAの表面シート5との間の熱融着力により行なってもよいし、表面シート5の表皮接着剤層62を利用しててもよい。何れの方法にあっても、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の穴部2が外気と通気性を有するように調整することが好ましい。

[0117] 上記表皮材7としては、不織布、織布、編布等が挙げられ、通気性を有していることが好ましい。なお、表皮材7に難燃性を付与するために難燃剤を含有させてもよい。

[0118] そして、上記表皮材7を構成する纖維としては、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリアミド、ポリアクリロニトリル等の合成纖維などが挙げられ、ポリエステル纖維が好ましく、耐熱性に優れている点でポリエチレンテレフタレート纖維がより好ましい。なお、上記表皮材7を構成する纖維は単独で用いられても併用されてもよい。

[0119] 上記接着剤層としては、上記表皮材7と自動車内装材用発泡シートAとを接着一体化させることができれば、特に限定されず、例えば、熱可塑性接着剤、ホットメルト接着剤、ゴム系接着剤、熱硬化性接着剤、モノマー反応型接着剤、無機系接着剤、天然素材系接着剤などが挙げられるが、容易に接着させることができる点からホットメルト接着剤が好ましい。

[0120] なお、上記ホットメルト接着剤としては、例えば、ポリオレフィン系、変性ポリオレフィン系、ポリウレタン系、エチレン-酢酸ビニル共重合体系、ポリアミド系、ポリエステル系、熱可塑性エラストマー系、スチレン-ブタジエン共重合体系、スチレン-イソブレン共重合体系などの樹脂を成分としたものが挙げられ、これらは、単独で用いられても併用されてもよい。

[0121] 又、上記自動車内装材用発泡シートAの他面、即ち、穴部2が形成(開口)されて

いない面に異音防止層8が積層一体化されるが、この異音防止層8は、自動車の車体を構成する鋼板に自動車内装材用発泡シートAが摺接した際に発生する摩擦音を低減するためのものであり、ポリオレフィン系樹脂フィルムや不織布が好ましく用いられ、不織布がより好ましく用いられる。

[0122] 上記ポリオレフィン系樹脂フィルムとしては、例えば、ポリエチレンフィルム、ポリプロピレンフィルム等のポリオレフィン系樹脂フィルムが挙げられ、耐熱性に優れており周囲の温度変化にかかわらず長期間に亘って安定的に摩擦音の発生を低減させることができる点で、無延伸のポリプロピレンフィルムが好ましい。なお、上記ポリオレフィン系樹脂フィルムは、通常、その厚みが10—100 μ m、25—35 μ mのものが好ましく用いられる。

[0123] 更に、上記異音防止層8に用いられる不織布を構成する纖維としては、特に限定されず、例えば、ポリエステル纖維、ポリエチレン纖維、ポリプロピレン纖維、ポリアミド纖維、ポリアクリロニトリル纖維などの合成樹脂纖維などが挙げられる。

[0124] 最後に、図において、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1における連続気泡層11と独立気泡層12との界面、独立気泡層12と非発泡層(スキン層)13との界面に便宜上、理解し易いように境界線を記載したが、本発明の穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1における連続気泡層11と独立気泡層12との界面及び独立気泡層12と非発泡層(スキン層)13との界面には明確な境界線は存在していない。

[0125] 次に、上記自動車内装材用発泡シートAは、上述のように、その一面に表皮材7を積層一体化すると共に他面に異音防止層8を積層一体化した上で熱成形により所望形状に成形されて自動車内装材とされる。

[0126] 上記自動車内装材用発泡シートAの熱成形方法としては、従来から汎用の方法が用いられるが、例えば、自動車内装材用発泡シートAを、その両面温度T₁ (°C)が好ましくは式4を満たし、より好ましくは式5を満たし、特に好ましくは式6を満たすように加熱して二次発泡させた後、この二次発泡させた自動車内装材用発泡シートAを真空成形や圧空成形などの汎用の成形方法を用いて熱成形すればよい。
(発泡シート1を構成している変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度T

$g-25^{\circ}\text{C}) \leq T_1 \leq (\text{発泡シート1を構成している変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度} T_g + 15^{\circ}\text{C}) \cdots \text{式4}$

$(\text{発泡シート1を構成している変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度} T_g - 20^{\circ}\text{C}) \leq T_1 \leq \text{発泡シート1を構成している変性ポリフェニレンエーテル系樹脂} T_g \text{のガラス転移温度} + 10^{\circ}\text{C}) \cdots \text{式5}$

$(\text{発泡シート1を構成している変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度} T_g - 20^{\circ}\text{C}) \leq T_1 \leq (\text{発泡シート1を構成している変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度} T_g + 5^{\circ}\text{C}) \cdots \text{式6}$

[0127] 自動車内装材用発泡シートAの加熱温度が上記温度範囲となるように調整するのが好ましい理由は、低いと、自動車内装材用発泡シートAの熱成形時に残留歪みが発生して寸法変化率が大きくなることがある一方、高いと、自動車内装材用発泡シートAに過度の熱が加わって発泡シートAが収縮を起こして自動車内装材用発泡シートAの機械的強度が低下したり或いは形状不良を生じることがあるからである。

[0128] なお、真空成形や圧空成形としては、例えば、プラグ成形、フリードローイング成形、プラグ・アンド・リッジ成形、マッチド・モールド成形、ストレート成形、ドレープ成形、リバースドロー成形、エアスリップ成形、プラグアシスト成形、プラグアシストリバースドロー成形などが挙げられる。なお、上記成形方法においては温度調節可能な金型を用いることが好ましい。

[0129] 又、金型のクリアランスは、二次発泡させた自動車内装材用発泡シートAの初期厚みをTとした時、下記式7を満たすことが好ましく、下記式8を満たすことがより好ましい。

$$0.7T \leq \text{金型のクリアランス} \leq 0.98T \cdots \text{式7}$$

$$0.8T \leq \text{金型のクリアランス} \leq 0.95T \cdots \text{式8}$$

[0130] これは、金型のクリアランスが、狭いと、自動車内装材用発泡シートAの全体の厚みに対する連続気泡層11の厚みの比率が低下して吸音性が低下するがある一方、広いと、正確な形状の自動車内装材を得ることができないことがあるからである。

発明の効果

[0131] 本発明の自動車内装材用発泡シートは、上述の如く構成された変性ポリフェニレン

エーテル系樹脂発泡シート或いはこの変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの両面に変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートを積層一体化してなるものに、その表面に開口する穴部を形成してなるので、音の振動エネルギーを穴部を通じて、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの連続気泡内に円滑に誘導し、連続気泡の気泡壁を振動させることによって振動エネルギーを熱エネルギーに変換して優れた吸音性を発揮する。

[0132] そして、自動車内装材用発泡シートの変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートは、連続気泡率が50%以上であるので、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート内に進入した音の振動エネルギーを変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート内に速やかに分散させて熱エネルギーに効率良く変換することができ、優れた吸音性を有する。

[0133] 又、上記自動車内装材用発泡シートの一面に表面シートを積層一体化している場合には、自動車内装材用発泡シートは、耐熱性、機械的強度及び寸法安定性に優れ、更に、自動車内装材用発泡シート上に表皮材を積層一体化する場合にあっても、穴部の開口部が表面シートによって隠蔽された状態となっているので、たとえ柔らかい表皮材を用いた場合にあっても、穴部に起因した皺が表皮材に生じるようなことはなく、美麗な状態に表皮材を自動車内装材用発泡シート上に積層一体化させて用いることができる。更に、自動車内装材用発泡シートは、その発泡シートの一面に表面シートが積層されていることから、耐熱性にも優れており、高温時における寸法安定性に優れている。

[0134] 又、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの発泡層が、主として連続気泡から構成された連続気泡層を有しており、穴部が連続気泡層に達している場合には、穴部を通じて連続気泡層内に音の振動エネルギーを円滑に誘導し、連続気泡層の連続気泡の気泡壁を振動させることによって振動エネルギーを熱エネルギーに変換して優れた吸音性を発揮する。

[0135] そして、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの発泡層が、主として連続気泡から構成された連続気泡層のみからなる場合には、穴部を通じて音の振動エネルギーを変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート全体に拡散させ、音の振動

エネルギーを熱エネルギーに変換して優れた吸音性を発揮する。

[0136] 更に、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの発泡層が、主として連続気泡から構成された連続気泡層の両面に、主として独立気泡から構成された独立気泡層が形成されており、穴部が連続気泡層に達している場合には、穴部を通じて音の振動エネルギーを変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの連続気泡層内に誘導して、振動エネルギーを熱エネルギーに変換することによって優れた吸音性を発揮する。更に、発泡シートの発泡層に独立気泡層が存在しているので、自動車内装材用発泡シートは機械的強度に優れている。従って、自動車内装材用発泡シートを熱成形して得られた自動車内装材は、熱成形前の厚みを概ね保持しており、厚み精度に優れている。

[0137] そして、上記自動車内装材用発泡シートにおいて、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの連続気泡率が60—90%である場合には、発泡シートの連続気泡層における連続気泡の気泡壁を更に効果的に振動させることによって音の振動エネルギーを熱エネルギーに効率良く変換することができ、自動車内装材用発泡シートの吸音性をより優れたものとすることができます。

[0138] 又、独立気泡層の厚みが、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの厚みの1—25%である場合には、自動車内装材用発泡シートは、優れた吸音性及び空気遮断性を有しており、発泡シートの穴部形成面側からの音を吸音するだけでなく、発泡シートの穴部形成面とは反対側からの音を効果的に遮断する。

[0139] 更に、上記自動車内装材用発泡シートにおいて、発泡シートの表面に対する穴部の総開口面積割合が2—50%である場合には、自動車内装材用発泡シートに優れた機械的強度を維持しつつ優れた吸音性を与えることができる。

[0140] そして、上記自動車内装材用発泡シートにおいて、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートと表面シートとを接着剤層によって一体化しており、この接着剤層を構成している接着剤が表面シート全体に含浸されている場合には、接着剤によって表面シートを構成している繊維同士をより強固に結着させて表面シートの機械的強度を向上させることができ、自動車内装材用発泡シートは更に線膨張率の低くて機械的強度の優れたものとなる。

図面の簡単な説明

[0141] [図1]本発明の自動車内装材用発泡シートを示した模式垂直端面図である。

[図2]本発明の自動車内装材用発泡シートの他の一例を示した模式垂直端面図である。

[図3]本発明の自動車内装材用発泡シートの他の一例を示した模式垂直端面図である。

[図4]本発明の自動車内装材用発泡シートの他の一例を示した模式垂直端面図である。

[図5]本発明の自動車内装材用発泡シートの他の一例を示した模式垂直端面図である。

[図6]本発明の自動車内装材用発泡シートの他の一例を示した模式垂直端面図である。

[図7]本発明の自動車内装材用発泡シートの他の一例を示した模式垂直端面図である。

[図8]本発明の自動車内装材用発泡シートの他の一例を示した模式垂直端面図である。

[図9]穴部の形成態様の一例を示した平面図である。

[図10]穴部の形成態様の一例を示した平面図である。

[図11]本発明の自動車内装材用発泡シートを示した模式垂直端面図である。

[図12]本発明の自動車内装材用発泡シートの他の一例を示した模式垂直端面図である。

[図13]本発明の自動車内装材用発泡シートの他の一例を示した模式垂直端面図である。

[図14]本発明の自動車内装材用発泡シートの他の一例を示した模式垂直端面図である。

[図15]本発明の自動車内装材用発泡シートの他の一例を示した模式垂直端面図である。

[図16]本発明の自動車内装材用発泡シートの他の一例を示した模式垂直端面図である。

ある。

[図17]本発明の自動車内装材用発泡シートの両面に表皮材及び異音防止材を積層一体化させた状態を示した模式垂直端面図である。

[図18]本発明の自動車内装材用発泡シートの両面に表皮材及び異音防止材を積層一体化させた状態を示した模式垂直端面図である。

[図19]実施例で得られた成形品を示した模式垂直断面図である。

[図20]自動車内装材用発泡シートの吸音性の結果を示したグラフである。

[図21]二次発泡成形品の吸音性の結果を示したグラフである。

[図22]自動車内装材用発泡シートの吸音性の測定結果を示したグラフである。

[図23]二次発泡成形品の吸音性の結果を示したグラフである。

符号の説明

[0142] 1 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート

11,1A 連続気泡層

12 独立気泡層

13 非発泡層(スキン層)

2 穴部

3 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート

5 表面シート

6 接着剤層

61 接着剤

62 表皮接着剤層

7 表皮材

8 異音防止材

A 自動車内装材用発泡シート

B 成形品

発明を実施するための最良の形態

[0143] (実施例1)

ポリフェニレンエーテルとポリスチレン系樹脂との混合物(ジーイープラスチックス社

製商品名「NORYL EFN4230」、ポリフェニレンエーテル:70重量%、ポリスチレン系樹脂:30重量%)50重量部と、ポリスチレン(東洋スチレン社製商品名「HRM-26」)50重量部とを混合してなる変性ポリフェニレンエーテル系樹脂(ポリフェニレンエーテル成分:35重量%、ポリスチレン系樹脂成分:65重量%、ガラス転移温度:132°C)及びタルク0.65重量部を第一押出機に供給して溶融混練すると共に、第一押出機にイソブタン35重量%及びノルマルブタン65重量%からなる揮発性発泡剤3.9重量部を圧入して300°Cで溶融混練した後、上記第一押出機の先端に接続した第二押出機に溶融樹脂を連続的に供給して樹脂温度が206°Cとなるように調整した上で、第二押出機の先端に取り付けたサーキュラー金型(温度:155°C)から円筒状に溶融樹脂を押出発泡した。この円筒状発泡体をその押出方向に連続的に内外面間に亘って切断、展開して未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートを得た。この未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの発泡層は、主として連続気泡から構成された連続気泡層11の一面に、主として独立気泡から構成された独立気泡層12aが、連続気泡層11の他面に、主として独立気泡から構成された独立気泡層12bが形成されていた。なお、独立気泡層12a、12bの表面全面には非発泡層(スキン層)13、13が形成されていた。

[0144] 次に、一面に多数のピンが植設されてなる平板を用意し、この平板のピンを、上記未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの独立気泡層12a側から突き刺した。そして、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの片面にのみ、開口端が平面真円形状の穴部2を多数、発泡シートの表面1aから連続気泡層11内に達した状態に、即ち、開口端が平面真円形状の穴部2を多数、発泡シートの表面1aに開口し且つ底部21が連続気泡層11内に位置した状態に形成して自動車内装材用発泡シートAを得た。

[0145] なお、得られた自動車内装材用発泡シートAを構成している穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、その連続気泡層11の厚みが3.6mm、独立気泡層12aの厚みが0.6mm、独立気泡層12bの厚みが1.0mm、目付は250g/m²であった。

[0146] 又、上記穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、その密

度が0.048g/cm³、全体の連続気泡率が61.3%、連続気泡層11中に含まれる連続気泡の割合が93.0%、独立気泡層12中に含まれる独立気泡の割合が85%、平均気泡径が0.54mmであった。

[0147] 更に、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の穴部2は、図9に示したように千鳥格子状に均一に形成されており、各穴部2の開口端面積は3.14mm²、深さは3.7mm、自動車内装材用発泡シートAの表面に対する穴部2の総開口面積割合は9.8%、仮想格子4の正方形状枠部42の長さdは8mmであった。

[0148] (実施例2)

ポリフェニレンエーテルとポリスチレン系樹脂との混合物(ジーイープラスチックス社製商品名「NORYL EFN4230」、ポリフェニレンエーテル:70重量%、ポリスチレン系樹脂:30重量%)と、ポリスチレン(東洋スチレン社製商品名「HRM-26」と、ハイインパクトポリスチレン(東洋スチレン社製商品名「E641N」とからなる変性ポリフェニレンエーテル系樹脂(ガラス転移温度Tg:116°C)及び着色剤としてカーボンブラックマスターbatch(大日精化社製商品名「PS-M SSC 98H822A、カーボンブラック:40重量%)を、ポリフェニレンエーテル成分が20重量%で、スチレン系樹脂成分が77.6重量%で、ゴム成分が2重量%で、カーボンブラックが0.4重量%となるように調整しつつ混合した混合樹脂を二機の押出機のそれぞれに供給した。

[0149] そして、二機の押出機のうちの一方の押出機から押出した直後の溶融状態の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートを、実施例1と同様の要領で作製された展開された直後の、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの一面に積層し熱融着一体化させると共に、他方の押出機から押出した直後の溶融状態の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートを上記未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの他面に積層し熱融着一体化させて、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの両面に、厚み方向に全面的にカーボンブラックによって黒色に着色された厚み95μmの変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3、3を直接、熱融着によって積層一体化した。

[0150] しかる後、穴部2の開口端面積が2.54mm²となるように調整したこと以外は実施例1と同様の要領で、両面に変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートが積層一体化

された、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの片面にのみ、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートの表面に開口し且つ底部21が連続気泡層11内に位置する穴部2を多数、形成して自動車内装材用発泡シートAを得た。なお、穴部2の開口端は平面真円形状であった。

[0151] なお、得られた自動車内装材用発泡シートAの穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、その厚みが5. 1mm、目付が450g/m²、連続気泡層11の厚みが3. 5mm、一方の独立気泡層12aの厚みが0. 6mm、他方の独立気泡層12bの厚みが1. 0mm、密度が0. 088g/cm³、連続気泡率が73. 3%、連続気泡層11中に含まれる連続気泡の割合が94. 6%、独立気泡層12中に含まれる独立気泡の割合が85%、平均気泡径が0. 54mmであった。

[0152] 更に、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の穴部2は、図9に示したように千鳥格子状に均一に形成されており、各穴部2の開口端面積は2. 54mm²、深さは3. 7mm、自動車内装材用発泡シートAの表面に対する穴部2の総開口面積割合は7. 9%、仮想格子4の正方形形状枠部42の長さdは8mmであった。

[0153] (実施例3)

ポリフェニレンエーテルとポリスチレン系樹脂との混合物(ジーイープラスチックス社製商品名「NORYL EFN4230」、ポリフェニレンエーテル:70重量%、ポリスチレン系樹脂:30重量%)と、ポリスチレン(東洋スチレン社製商品名「HRM-26」と、ハイインパクトポリスチレン(東洋スチレン社製商品名「E641N」)とからなる変性ポリフェニレンエーテル系樹脂(ガラス転移温度Tg:113°C)及び着色剤としてカーボンブラックマスターbatch(大日精化社製商品名「PS-M SSC 98H822A、カーボンブラック:40重量%)を、ポリフェニレンエーテル成分が16. 8重量%で、スチレン系樹脂成分が81. 2重量%で、ゴム成分が2. 6重量%で、カーボンブラックが0. 4重量%となるように調整しつつ混合した混合樹脂を二機の押出機のそれぞれに供給した。

[0154] 一方、揮発性発泡剤を3. 9重量部の代わりに3. 5重量部とし、第二押出機にて樹脂温度を206°Cの代わりに203°Cに調整し、サーキュラー金型の温度を155°Cの代わりに180°Cとしたこと以外は、実施例1と同様の要領で第二押出機の先端に取り付

けたサーキュラー金型から円筒状に溶融樹脂を押出発泡した。この円筒状発泡体をその押出方向に連続的に内外面間に亘って切断、展開した。そして、展開された直後の未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの一面に、上記した一方の押出機から押出した直後の溶融状態の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートを積層し熱融着一体化させると共に、上記した他方の押出機から押出した直後の溶融状態の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートを上記未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの他面に積層し熱融着一体化させて、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの両面に、厚み方向に全面的にカーボンブラックによって黒色に着色された厚み95 μ mの変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シート3、3を直接、熱融着によって積層一体化した。

[0155] しかる後、穴部2の開口端面積が0. 50mm²、仮想格子4の正方形状枠部42の長さdが4mmとなるように調整したこと以外は実施例1と同様の要領で、両面に変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートが積層一体化された、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの片面にのみ、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートの表面に開口し且つ変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの連続気泡層内に達する、多数の穴部2を形成して自動車内装材用発泡シートAを得た。

[0156] なお、得られた自動車内装材用発泡シートAの穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の発泡層は、主として連続気泡から構成された連続気泡層1Aのみからなり、この連続気泡層1Aの両面には厚みが0. 1mmの非発泡層13が形成されていた。又、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、その厚みが5. 3mm、目付が500g/m²、密度が0. 094g/cm³、発泡シート全体の連続気泡率が79. 6%、連続気泡層1Aの連続気泡率が92. 2%、平均気泡径が0. 49mmであった。

[0157] 更に、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の穴部2は、図9に示したように千鳥格子状に均一に形成されており、各穴部2の開口端面積は0. 50mm²、深さは4. 0mm、自動車内装材用発泡シートAの表面に対する穴部2の総開口面積割合は6. 3%、仮想格子4の正方形状枠部42の長さdは4mmであった。

[0158] (実施例4)

穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の平面真円形状の穴部2を格子状に均一に形成したこと、仮想格子4の正方形状枠部42の長さdが5. 3m mとなるように調整したこと以外は、実施例3と同様にして自動車内装材用発泡シートAを得た。

[0159] 又、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、その厚みが5. 3mm、目付が500g/m²、密度が0. 094g/cm³、発泡シート全体の連続気泡率が79. 2%、連続気泡層1Aの連続気泡率が92. 0%、平均気泡径が0. 49mmであった。

[0160] なお、各穴部2の開口端面積は0. 50mm²、深さは4. 0mm、自動車内装材用発泡シートAの表面に対する穴部2の総開口面積割合は3. 6%、仮想格子4の正方形状枠部42の長さdは5. 3mmであった。

[0161] (実施例5)

変性ポリフェニレンエーテル系樹脂として、ポリフェニレンエーテルとポリスチレン系樹脂との混合物(ジーイープラスチックス社製 商品名「NORYL EFN4230」、ポリフェニレンエーテル:70重量%、ポリスチレン系樹脂:30重量%)57. 1重量部と、ポリスチレン(東洋スチレン社製 商品名「HRM-26」)42. 9重量部とを混合してなる変性ポリフェニレンエーテル系樹脂(ポリフェニレンエーテル成分:40重量%、ポリスチレン系樹脂成分:60重量%、ガラス転移温度:137°C)を用いたこと、揮発性発泡剤を3. 9重量部の代わりに3. 5重量部とし、第二押出機にて樹脂温度を206°Cの代わりに208°Cに調整し、サーチュラー金型の温度を155°Cの代わりに185°Cとしたこと以外は、実施例1と同様の要領で、第二押出機の先端に取り付けたサーチュラー金型から円筒状に溶融樹脂を押出発泡させた。この円筒状発泡体をその押出方向に連続的に内外面間に亘って切断、展開した。そして、展開された直後の未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの両面に、実施例3と同様の要領で変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートを直接、熱融着一体化した。更に、実施例3と同様の要領で未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートに穴部を形成して自動車内装材用発泡シートAを得た。

[0162] なお、得られた自動車内装材用発泡シートAにおける穴加工された変性ポリフェニ

レンエーテル系樹脂発泡シート1の発泡層は、主として連続気泡から構成された連続気泡層1Aのみからなり、この連続気泡層1Aの両面には厚みが0.1mmの非発泡層13が形成されていた。又、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートは、その厚みが5.4mm、目付が500g/m²、密度が0.093g/cm³、発泡シート全体の連続気泡率が79.6%、連続気泡層1Aの連続気泡率が92.6%、平均気泡径が0.55mmであった。

[0163] 更に、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の穴部2は、図9に示したように千鳥格子状に均一に形成されており、各穴部2の開口端面積は0.50mm²、深さは4.0mm、自動車内装材用発泡シートAの表面に対する穴部2の総開口面積割合は6.3%、仮想格子4の正方形状枠部42の長さdは4mmであった。

[0164] (実施例6)

未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの両面に積層一体化する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートの厚みを95μmの代わりに119μmとしたこと以外は、実施例5と同様にして自動車内装材用発泡シートを得た。

[0165] (実施例7)

変性ポリフェニレンエーテル系樹脂として、ポリフェニレンエーテルとポリスチレン系樹脂との混合物(ジーイープラスチックス社製 商品名「NORYL EFN4230」、ポリフェニレンエーテル:70重量%、ポリスチレン系樹脂:30重量%)64.3重量部と、ポリスチレン(東洋スチレン社製 商品名「HRM-26」)35.7重量部とを混合してなる変性ポリフェニレンエーテル系樹脂(ポリフェニレンエーテル成分:45重量%、ポリスチレン系樹脂成分:55重量%、ガラス転移温度:142°C)を用いたこと、揮発性発泡剤を3.9重量部の代わりに3.5重量部とし、第二押出機にて樹脂温度を206°Cの代わりに212°Cに調整し、サーチュラー金型の温度を155°Cの代わりに189°Cとしたこと以外は、実施例1と同様の要領で、第二押出機の先端に取り付けたサーチュラー金型から円筒状に溶融樹脂を押出発泡させた。この円筒状発泡体をその押出方向に連続的に内外面間に亘って切断、展開した。そして、展開された直後の未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの両面に、実施例3と同様の要領で変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートを直接、熱融着一体化した。更に、実施例3と

同様の要領で未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートに穴部を形成して自動車内装材用発泡シートAを得た。

[0166] なお、得られた自動車内装材用発泡シートAの穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の発泡層は、主として連続気泡から構成された連続気泡層1Aのみからなり、この連続気泡層1Aの両面には厚みが0.1mmの非発泡層13が形成されていた。又、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、その厚みが5.4mm、目付が500g/m²、密度が0.093g/cm³、発泡シート全体の連続気泡率が78.6%、連続気泡層1Aの連続気泡率が92.7%、平均気泡径が0.49mmであった。

[0167] 更に、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の穴部2は、図9に示したように千鳥格子状に均一に形成されており、各穴部2の開口端面積は0.50mm²、深さは4.0mm、自動車内装材用発泡シートAの表面に対する穴部2の総開口面積割合は6.3%、仮想格子4の正方形状枠部42の長さdは4mmであった。

[0168] (実施例8)

ポリエチレンテレフタレート繊維よりなる不織布から構成された表皮材7(クレハテック社製 目付:130g/m²)の片面に、粉末状のエチレン-酢酸ビニル共重合体系ホットメルト接着剤(融点:97°C)を30g/m²の量で均一に散布した。

[0169] かかる後、表皮材7をホットメルト接着剤の融点以上の温度に加熱した上で、表皮材7を両面から0.7MPaの圧力にて挿圧して、表皮材7の片面にホットメルト接着剤をその一部が表皮材7内に含浸された状態に固着させた。

[0170] そして、上記表皮材7をその接着剤固着面が自動車内装材用発泡シートA側となるように、実施例3で得られた自動車内装材用発泡シートAの穴部2形成面に重ね合わせた後、自動車内装材用発泡シートAをホットメルト接着剤の融点以上に加熱した上で、自動車内装材用発泡シートAと表皮材7とを両側から押圧して一体化させた。なお、自動車内装材用発泡シートAの穴部2がホットメルト接着剤によって閉塞されないように調整した。

[0171] (実施例9)

実施例1と同様の要領で未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1

を得た。この変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の発泡層は、主として連続気泡から構成された厚み3.6mmの連続気泡層11の一面に、主として独立気泡から構成された厚み1.0mmの独立気泡層12aが、連続気泡層11の他面に、主として独立気泡から構成された厚み0.6mmの独立気泡層12bが形成されており、目付は265g/m²であった。なお、独立気泡層12a、12bの表面全面には非発泡層13、13が形成されていた。

[0172] 又、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、その厚みが5.2mm、密度が0.051g/cm³、連続気泡率が61.3%、連続気泡層11中に含まれる連続気泡の割合が93%、独立気泡層12中に含まれる独立気泡の割合が85%、平均気泡径が0.54mmであった。

[0173] 次に、一面に多数のピンが植設されてなる平板を用意し、この平板のピンを、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の独立気泡層12a側から突き刺して、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の一面に、平面真円形状の穴部2を多数、発泡シート1の表面1aから連続気泡層11内まで達した状態に、即ち、平面真円形状の穴部2を多数、発泡シート1の表面1aに開口し且つ底部21が連続気泡層11内に位置した状態に形成して自動車内装材用発泡シートAを得た。

[0174] なお、得られた自動車内装材用発泡シートAを構成している穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、その連続気泡層11の厚みが3.6mm、独立気泡層12aの厚みが1.0mm、独立気泡層12bの厚みが0.6mm、目付は265g/m²であった。

[0175] 又、上記穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、その密度が0.051g/cm³、全体の連続気泡率が62.5%、連続気泡層11中に含まれる連続気泡の割合が94%、独立気泡層12中に含まれる独立気泡の割合が84%、平均気泡径が0.54mmであった。

[0176] なお、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の穴部2は、図9に示したように千鳥格子状に均一に形成されており、各穴部2の開口端面積は2.27mm²、深さは4.7mm、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の表面に対する穴部2の総開口面積割合は7.1%、仮想格子3の正方形形状枠部32の長さdは

8mmであった。

[0177] 一方、表面シートを構成する不織布として、サイザル麻纖維と、芯部がポリエチレンテレフタレートで且つ鞘部がポリエチレンである芯鞘型合成樹脂纖維とからなり、湿式抄造法により製造された略一定厚みの不織布(サイザル麻纖維径:150—250 μ m、サイザル麻纖維長:25mm、芯鞘型合成樹脂纖維における芯部を構成するポリエチレンテレフタレートの融点:250°C、鞘部を構成するポリエチレンの融点:80°C、芯鞘型合成樹脂纖維径:2デニール、芯鞘型合成樹脂纖維長:5mm、サイザル麻纖維:芯鞘型合成樹脂纖維(重量比)=40:60、目付:85g/m²、厚み:0.33mm)を2枚用意した。なお、不織布中にサイザル麻纖維が略均一に分布していた。

[0178] そして、自動車内装材用発泡シートAの一面(穴部形成面1a)に、ホットメルト接着剤(ポリアミド系接着剤)からなる網状シート(呉羽テック社製 商品名「ダイナテックLNS8050」、目付:50g/m²)を介し、上記不織布を表面シートとして積層すると共に、自動車内装材用発泡シートAの他面に、ホットメルト接着剤(ポリオレフィン系接着剤)からなるフィルム(クラボウ社製 商品名「X-2200」、目付:24g/m²)を介し、上記不織布を表面シートとして積層して不織布積層シートを作製した。

[0179] しかる後、上下方向に所定間隔を存して対峙させたポリテトラフルオロエチレン製の上下ベルト(温度:135—145°C)の対向面間に上記不織布積層シートを供給して、不織布積層シートのホットメルト接着剤を溶融させつつ、自動車内装材用発泡シートAの両面の夫々に表面シートを押圧して、自動車内装材用発泡シートAの両面の夫々に表面シートを積層一体化させた。なお、自動車内装材用発泡シートAは、その全体の厚みが5.9mm、全体の目付が509g/m²であった。

[0180] (実施例10)

表皮材として、ポリエチレンテレフタレート纖維からなる不織布(目付:180g/m²、厚み:1.0mm)を用意した。そして、実施例9と同様の要領で作製した自動車内装材用発泡シートAにおける穴部形成面1a側に積層一体化した表面シート上に、ホットメルト接着剤(ポリアミド系接着剤)からなる網状シート(呉羽テック社製 商品名「ダイナテック LNS8050」、目付:50g/m²)を介し上記表皮材を積層した。

[0181] しかる後、上下方向に所定間隔を存して対峙させたポリテトラフルオロエチレン製の

上下ベルト(温度:135~145°C)の対向面間に自動車内装材用発泡シートAを供給して、ホットメルト接着剤を溶融させつつ、表皮材を自動車内装材用発泡シートAの一面にその厚み方向に押圧して、自動車内装材用発泡シートAの一面に表皮材を積層一体化させた。なお、自動車内装材用発泡シートAは、その厚みが6.9mm、目付が739g/m²であった。自動車内装材用発泡シートAの穴部2は外気と通気性を有していた。

[0182] (実施例11)

揮発性発泡剤を3.9重量部の代わりに3.5重量部とし、第二押出機での樹脂温度を206°Cの代わりに205°Cとし、セキュラー金型の温度を155°Cの代わりに180°Cとしたこと以外は実施例1と同様にして未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートを得た。

[0183] なお、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートは、その厚みが5.0mm、密度が0.060g/cm³、連続気泡率が81.4%、平均気泡径が0.57mm、目付が300g/m²であった。

[0184] 又、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の発泡層は、主として連続気泡から構成された厚み4.8mmの連続気泡層1Aのみからなり、この連続気泡層1Aの両面の夫々には、厚み0.1mmの非発泡層13、13が全面的に形成されていた。そして、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の一面に、実施例9と同様の要領で穴部2を形成して自動車内装材用発泡シートAを得た。

[0185] 又、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、その厚みが5.0mm、目付が300g/m²、密度が0.060g/cm³、発泡シート全体の連続気泡率が82.5%、平均気泡径が0.57mmであった。

[0186] なお、穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の穴部2は、図9に示したように千鳥格子状に均一に形成されており、各穴部2の開口端面積は0.64mm²、深さは4.0mm、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の表面に対する穴部2の総開口面積割合は3.5%、仮想格子3の正方形形状枠部32の長さdは6mmであった。

[0187] 一方、ケナフ繊維と、芯部及び鞘部の双方がポリエチレンテレフタレートである芯鞘

型合成樹脂纖維とをカード機に供給してウェブを作製し、このウェブにスチレン-ブチレン共重合体(SBR樹脂)を含浸させて乾燥させ、表面シートとなる不織布(ケナフ纖維径:50~130 μ m、ケナフ纖維長:76mm、芯鞘型合成樹脂纖維における芯部を構成するポリエチレンテレフタレートの融点:255°C、鞘部を構成するポリエチレンテレフタレートの融点:110°C、芯鞘型合成樹脂纖維径:2デニール、芯鞘型合成樹脂纖維長:51mm、ケナフ纖維:芯鞘型合成樹脂纖維(重量比)=80:20、目付:78g/m²、厚み:0.45mm、スチレン-ブチレン共重合体含有量:8.3g/m²)を2枚、作製した。

[0188] そして、不織布の片面全面に、EVA系ホットメルト接着剤の粉末(エチレン-酢酸ビニル共重合体と直鎖状低密度ポリエチレンとの混合物、融点:100°C)を不織布100重量部に対して35.5重量部(27.7g/m²)の割合となるように均一に散布した。

[0189] しかる後、EVA系ホットメルト接着剤の粉末が散布された不織布を120°Cに加熱した後、この不織布を一対の冷却ロール間に供給して厚み方向に圧縮して、不織布内にホットメルト接着剤を全面的に含浸させた。

[0190] 次に、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の両面の夫々に、ホットメルト接着剤を含浸させた不織布を表面シートとして積層して不織布積層シートを作製した。続いて、上下方向に所定間隔を存して対峙させたポリテトラフルオロエチレン製の上下ベルト(温度:135~145°C)の対向面間に上記不織布積層シートを供給して、不織布積層シートにおける表面シート内のホットメルト接着剤を溶融させつつ、表面シートを自動車内装材用発泡シートAの両面の夫々に押圧して、発泡シートの両面の夫々に表面シートを積層一体化させた。なお、自動車内装材用発泡シートAは、その全体の厚みが5.9mm、全体の目付が528g/m²であった。

[0191] (比較例1)

第二押出機における樹脂温度が202°Cとなるように調整し、揮発性発泡剤量を3.3重量部としたこと以外は、実施例1と同様にして、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1を得た。この未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの発泡層は、主として連続気泡から構成された連続気泡層11の一面に、主として独立気泡から構成された独立気泡層12aが、連続気泡層11の他面に、主とし

て独立気泡から構成された独立気泡層12b が形成されていた。なお、独立気泡層12a、12bの表面全面には非発泡層層13、13が形成されていた。次に、この未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートに、実施例1と同様の要領で穴部2を多数、形成して自動車内装材用発泡シートAを得た。

[0192] なお、得られた自動車内装材用発泡シートAを構成している穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、その連続気泡層11の厚みが1. 8mm、独立気泡層12aの厚みが1. 0mm、独立気泡層12bの厚みが1. 2mmであった。

[0193] 又、上記穴加工された変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、その厚みが4. 0mm、目付が $210\text{g}/\text{m}^2$ 、密度が $0.053\text{g}/\text{cm}^3$ 、全体の連続気泡率が48. 1%、連続気泡層11中に含まれる連続気泡の割合が90. 6%、独立気泡層12中に含まれる独立気泡の割合が81%、平均気泡径が0. 49mmであった。

[0194] (比較例2)

第二押出機における樹脂温度が202°Cとなるように調整し、揮発性発泡剤量を3. 3重量部としたこと、サーフィュラー金型の温度を157°Cとしたこと以外は実施例1と同様にして未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1を得た。

[0195] なお、得られた未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の発泡層は、主として連続気泡から構成された厚み1. 8mmの連続気泡層11の一面に、主として独立気泡から構成された厚み1. 0mmの独立気泡層12a が、連続気泡層11の他面に、主として独立気泡から構成された厚み1. 2mmの独立気泡層12b が形成されていた。

[0196] 又、上記未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1は、その厚みが4. 0mm、目付が $210\text{g}/\text{m}^2$ 、密度が $0.053\text{g}/\text{cm}^3$ 、連続気泡率が48. 1%、連続気泡層11中に含まれる連続気泡の割合が90. 6%、独立気泡層12中に含まれる独立気泡の割合が81%、平均気泡径が0. 49mmであった。

[0197] そして、未加工の変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の一面に、実施例1と同様の要領で穴部2を形成して自動車内装材用発泡シートAを得た。なお、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の穴部2は、図9に示したように千鳥格子状に均一に形成されており、各穴部2の開口端面積は 3.14mm^2 、深さは3. 7m

m、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シート1の表面に対する穴部2の総開口面積割合は9.8%、仮想格子3の正方形状枠部32の長さdは8mmであった。

[0198] 次に、自動車内装材用発泡シートAの両面の夫々に、実施例11と同様の要領で表面シートを積層一体化した。なお、自動車内装材用発泡シートAは、その全体の厚みが4.9mm、全体の目付が438g/m²であった。

[0199] 以上の如くして得られた自動車内装材用発泡シート及び自動車内装材用発泡シートを二次発泡させて得られる二次発泡成形品の吸音性、並びに、自動車内装材用発泡シートの成形性について下記の要領で測定し、その結果を表1～6及び図20～23に示した。又、実施例2, 9～11及び比較例2の自動車内装材用発泡シートAの線膨張率を測定した。なお、実施例2の自動車内装材用発泡シートの線膨張率は、 $48.20 \times 10^6 / ^\circ\text{C}$ であった。

[0200] (吸音性)

自動車内装材用発泡シートA及び自動車内装材用発泡シートAを二次発泡させて得られる二次発泡成形品の吸音性を、ASTM E1050の垂直入射吸音率試験に準拠した伝達関数法により背後空気層なしの条件で穴部2の開口側から周波数500～6300Hzの音波を自動車内装材用発泡シートA及び二次発泡成形品に入射させて垂直入射吸音率を測定した。なお、自動車内装材用発泡シートAの吸音性を表1, 3及び図20, 22に、二次発泡成形品の吸音性を表2, 4及び図21, 23に示した。

[0201] なお、二次発泡成形品は下記の要領で得た。即ち、自動車内装材用発泡シートAをその表面温度が表5, 6に示した温度となるまで加熱して自由に二次発泡させた。そして、自動車内装材用発泡シートAの表面温度が表5, 6に示した表面温度となつた時点で自動車内装材用発泡シートAの加熱を終了し、二次発泡後の自動車内装材用発泡シートAの厚みを測定した。なお、上記要領を3回繰り返し、3枚の自動車内装材用発泡シートAの二次発泡後の厚みの相加平均を二次発泡後厚みとした。

[0202] 次に、自動車内装材用発泡シートAをその表面温度が表5, 6に示した表面温度となるまで加熱した。しかる後、この自動車内装材用発泡シートAを対向面が平滑面に形成された一対の平板状金型間に配設した上で平板状金型を締めて、自動車内装材用発泡シートAを、発泡層が独立気泡層を有するものは二次発泡後厚みの90%

となるまで、発泡層が連続気泡層のみからなるものは二次発泡後厚みの95%となるまで、厚み方向に圧縮成形しつつ冷却した。自動車内装材用発泡シートAの表面温度が発泡シート1を構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度T_gよりも50°C低い温度となった時点で一対の平板状金型を開いて二次発泡成形品を得た。なお、上述の要領において、実施例8, 10の自動車内装材用発泡シートAについては、表皮材7を積層していない面の温度を測定した。

[0203] そして、二次発泡成形品の全体の厚み、連続気泡層の厚み、独立気泡層(非発泡層を含む)の厚み、正方形状枠部の長さd、穴部の開口端面積、及び、二次発泡成形品の表面に対する穴部の総開口面積割合を表5, 6に示した。

[0204] なお、二次発泡成形品の上記評価項目についての測定は、自動車内装材用発泡シートにおける測定方法と同様の要領で行ない、表5, 6中、独立気泡層の厚みは、独立気泡層12a、独立気泡層12bの順序で記載した。又、実施例8～11において、穴部に関する測定は、表皮材7及び表面シート5を二次発泡成形品表面から剥離、除去して穴部を露出させて、上記項目の測定を行った。

[0205] (成形性)

ポリエチレンテレフタレート繊維よりなる不織布から構成された表皮材7(クレハテック社製 目付:130g/m²)の片面に、粉末状のエチレン-酢酸ビニル共重合体系ホットメルト接着剤(融点:97°C)を30g/m²の量で均一に散布した。

[0206] しかる後、表皮材7をホットメルト接着剤の融点以上の温度に加熱した上で、表皮材7を両面から0.7MPaの圧力にて挟圧して、表皮材7の片面にホットメルト接着剤をその一部が表皮材7内に含浸された状態に固着させた。

[0207] そして、上記表皮材7をその接着剤固着面が自動車内装材用発泡シートA側となるように、自動車内装材用発泡シートAの穴部2形成面に重ね合わせると共に、自動車内装材用発泡シートAにおける他方の面上に、ポリエチレンテレフタレート繊維よりなる不織布から構成された異音防止材8(東洋紡績社製 商品名「エクーレ6151A」)を該異音防止材8の片面全面に略均一に付着させたホットメルト接着剤の粉末が自動車内装材用発泡シートAに対向した状態に積層させて積層体を作製した。なお、実施例8, 10の自動車内装材用発泡シートAについては、他方の面上にのみ上記

要領で異音防止材8を積層して積層体を作製した。

[0208] しかる後、表面温度が135～145℃に保持されたポリテトラフルオロエチレン製の一対のベルト間に上記積層体を供給し、この積層体をその両面から厚み方向に加熱圧縮させて、自動車内装材用発泡シートAの一面に表皮材7を、他面に異音防止材8を積層一体化させた。

[0209] このように表皮材7及び異音防止材8が積層一体化された自動車内装材用発泡シートAから所定形状の試験片を切り取り、この試験片をその両面の表面温度が表5、6に示した温度となるように加熱し、図19に示したような、有底筒状体の上端縁の全周から水平方向に鍔部が外方に向かって延設された形状の成形品Bを得た。そして、成形品Bの外観を目視観察して下記基準により評価した。なお、自動車内装材用発泡シートAの表皮材7が内側となるように成形した。図19において、成形品Bの詳細な層構成については省略した。

[0210] ○…成形品Bに破れはなく厚みも略均一であった。
 ×…成形品Bに破れが発生していると共に厚みにばらつきがあった。

[0211] [表1]

周波数 (Hz)	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	比較例1
500	0.061	0.063	0.053	0.059	0.050	0.046	0.048	0.067	0.033
630	0.068	0.071	0.087	0.083	0.072	0.067	0.068	0.087	0.036
800	0.089	0.095	0.101	0.105	0.085	0.079	0.083	0.115	0.040
1,000	0.105	0.124	0.134	0.145	0.117	0.105	0.113	0.163	0.040
1,250	0.137	0.179	0.188	0.207	0.166	0.147	0.161	0.232	0.050
1,600	0.175	0.266	0.271	0.303	0.247	0.217	0.244	0.350	0.055
2,000	0.228	0.390	0.396	0.424	0.378	0.331	0.379	0.492	0.057
2,500	0.299	0.496	0.572	0.535	0.589	0.526	0.598	0.595	0.065
3,150	0.387	0.489	0.705	0.555	0.808	0.766	0.815	0.564	0.075
4,000	0.480	0.398	0.672	0.556	0.778	0.809	0.759	0.609	0.088
5,000	0.557	0.311	0.770	0.687	0.707	0.789	0.673	0.592	0.090
6,300	0.593	0.400	0.501	0.575	0.620	0.699	0.692	0.393	0.012

[0212] [表2]

周波数 (Hz)	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	比較例1
500	0.060	0.038	0.045	0.049	0.050	0.050	0.048	0.069	0.033
630	0.064	0.047	0.047	0.058	0.058	0.067	0.066	0.079	0.036
800	0.083	0.060	0.064	0.073	0.075	0.086	0.079	0.105	0.040
1,000	0.097	0.076	0.084	0.096	0.090	0.113	0.108	0.133	0.035
1,250	0.123	0.111	0.106	0.128	0.124	0.160	0.142	0.177	0.043
1,600	0.145	0.146	0.141	0.180	0.171	0.233	0.196	0.238	0.046
2,000	0.170	0.190	0.189	0.257	0.245	0.340	0.282	0.328	0.048
2,500	0.204	0.262	0.278	0.401	0.378	0.511	0.442	0.441	0.051
3,150	0.254	0.370	0.462	0.663	0.618	0.726	0.710	0.522	0.056
4,000	0.339	0.499	0.774	0.876	0.876	0.794	0.911	0.609	0.078
5,000	0.485	0.623	0.987	0.858	0.934	0.821	0.866	0.659	0.070
6,300	0.623	0.862	0.894	0.746	0.767	0.690	0.743	0.574	0.009

[0213] [表3]

周波数[Hz]	実施例9	実施例11	比較例2
500	0.06	0.05	0.03
630	0.07	0.05	0.04
800	0.09	0.07	0.04
1000	0.12	0.10	0.04
1250	0.18	0.15	0.05
1600	0.26	0.22	0.06
2000	0.40	0.33	0.06
2500	0.57	0.55	0.07
3150	0.60	0.82	0.08
4000	0.47	0.81	0.09
5000	0.46	0.63	0.09
6300	0.73	0.53	0.01

[0214] [表4]

周波数[Hz]	実施例9	実施例10	実施例11	比較例2
500	0.06	0.08	0.05	0.03
630	0.07	0.10	0.06	0.04
800	0.11	0.13	0.07	0.04
1000	0.16	0.16	0.09	0.04
1250	0.21	0.19	0.13	0.04
1600	0.24	0.20	0.17	0.05
2000	0.29	0.22	0.25	0.05
2500	0.36	0.23	0.42	0.05
3150	0.44	0.28	0.67	0.06
4000	0.61	0.50	0.81	0.08
5000	0.64	0.35	0.76	0.07
6300	0.49	0.34	0.70	0.01

[0215] [表5]

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	比較例1
表面温度(°C)	140	140	132	132	130	130	130	130	140
全体の厚み(mm)	5.7	4.8	5.4	5.5	5.9	5.8	5.9	5.6	4.8
連続気泡層の厚み(mm)	3.6	3.0	5.2	5.3	5.7	5.6	5.7	4.8	1.7
独立気泡層の厚み(mm)	0.8/1.3	0.6/1.2	—	—	—	—	—	—	1.4/1.7
正方形状枠部の長さd(mm)	8	8	4	5.3	4	4	4	4	8
穴部の開口端面積(mm^2)	3.46	6.15	0.97	1.18	1.01	0.92	0.96	0.97	3.46
総開口面積割合(%)	10.8	19.2	12.2	8.4	12.6	11.5	12.1	12.2	10.8
成形性	○	○	○	○	○	○	○	○	○

[0216] [表6]

	実施例9	実施例10	実施例11	比較例2
表面温度(°C)	140	140	140	140
全体の厚み(mm)	6.5	7.2	5.7	5.6
連続気泡層の厚み(mm)	3.5	3.0	4.7	1.4
独立気泡層の厚み(mm)	1.3/0.9	1.3/0.8	—	1.6/1.8
正方形状枠部の長さd(mm)	8	8	6	8
穴部の開口端面積(mm ²)	2.54	2.54	1.27	3.46
穴部の総開口面積割合(%)	7.9	7.9	7.0	10.8
成形性	○	○	○	○
線膨張率(×10 ⁶ /°C)	9.54	9.01	12.20	13.10

産業上の利用可能性

[0217] 本発明の自動車内装材用発泡シートは、自動車天井材、ドア部材などの自動車内装材用途に用いるのに適している。

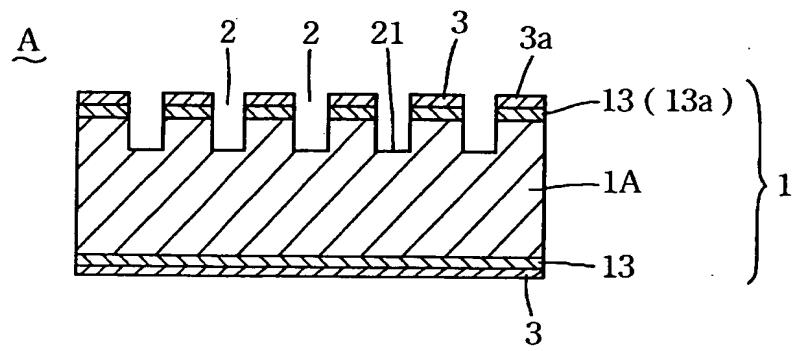
請求の範囲

- [1] 連続気泡率が50%以上である変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの一面に、その発泡シートの表面に開口する穴部が形成されていることを特徴とする自動車内装材用発泡シート。
- [2] 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの両面に変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートが積層一体化されてなり、穴部が変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートの表面に開口していることを特徴とする請求項1に記載の自動車内装材用発泡シート。
- [3] 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートにおける穴部が形成された面に、形態保持纖維及び熱可塑性樹脂纖維を含有する不織布からなる表面シートが積層一体化されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の自動車内装材用発泡シート。
- [4] 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの発泡層が、主として連続気泡から構成された連続気泡層を有しており、穴部が連続気泡層に達していることを特徴とする請求項1に記載の自動車内装材用発泡シート。
- [5] 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの発泡層が、主として連続気泡から構成された連続気泡層のみからなることを特徴とする請求項1に記載の自動車内装材用発泡シート。
- [6] 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの発泡層が、主として連続気泡から構成された連続気泡層の両面に、主として独立気泡から構成された独立気泡層が形成されており、穴部が連続気泡層に達していることを特徴とする請求項1に記載の自動車内装材用発泡シート。
- [7] 連続気泡率が60ー90%であることを特徴とする請求項1に記載の自動車内装材用発泡シート。
- [8] 独立気泡層の厚みが、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの厚みの1ー25%であることを特徴とする請求項6に記載の自動車内装材用発泡シート。
- [9] 発泡シートの表面に対する穴部の総開口面積割合が2ー50%であることを特徴とする請求項1に記載の自動車内装材用発泡シート。

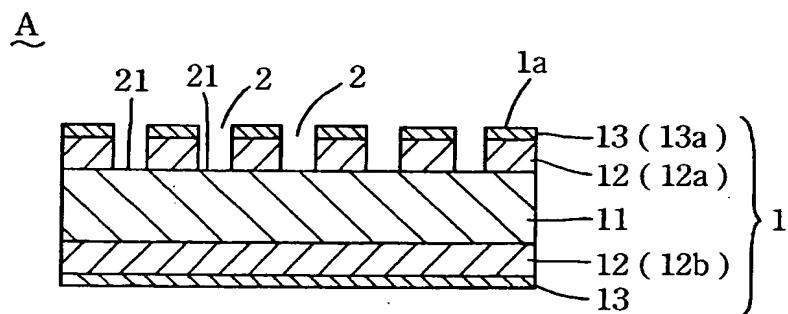
- [10] 穴部の開口端面積が0.2~40mm²であることを特徴とする請求項1に記載の自動車内装材用発泡シート。
- [11] 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートを構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂が、フェニレンエーテル成分が15~60重量%で且つスチレン成分が40~85重量%であることを特徴とする請求項1に記載の自動車内装材用発泡シート。
- [12] 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートを構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂が、フェニレンエーテル成分が10~50重量%で且つスチレン成分が50~90重量%であることを特徴とする請求項2に記載の自動車内装材用発泡シート。
- [13] 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂シートにゴム成分が含有されていることを特徴とする請求項2に自動車内装材用発泡シート。
- [14] 形態保持纖維が、ガラス纖維、炭素纖維、バサルト纖維及び天然纖維からなる群から選ばれた少なくとも一種の纖維であると共に、熱可塑性樹脂纖維の融点Tm(°C)と、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートを構成する変性ポリフェニレンエーテル系樹脂のガラス転移温度Tg(°C)とが下記式を満たすことを特徴とする請求項3に記載の自動車内装材用発泡シート。
$$Tg - 65°C \leq Tm \leq Tg + 40°C$$

- [15] 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートと表面シートとを接着剤層によって一体化していることを特徴とする請求項3に記載の自動車内装材用発泡シート。
- [16] 接着剤層を構成している接着剤が表面シート全体に含浸されていることを特徴とする請求項15に記載の自動車内装材用発泡シート。
- [17] 変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの一面に表皮材が積層一体化されていると共に、変性ポリフェニレンエーテル系樹脂発泡シートの他面に異音防止材が積層一体化されてなることを特徴とする請求項1に記載の自動車内装材用発泡シート。
- [18] 請求項1~17に記載の自動車内装材用発泡シートを熱成形してなることを特徴とする自動車内装材。
- [19] 自動車内装材が自動車天井材であることを特徴とする請求項18に記載の自動車内装材。

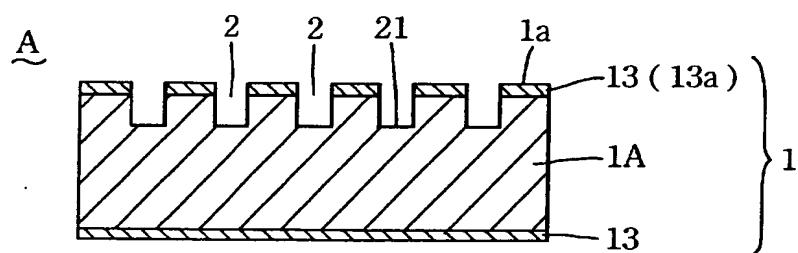
[図1]



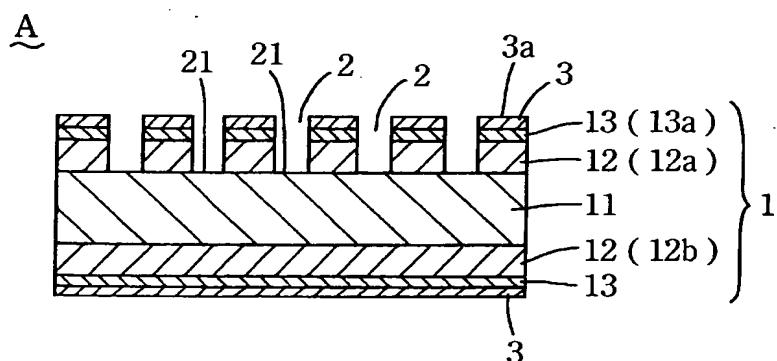
[図2]



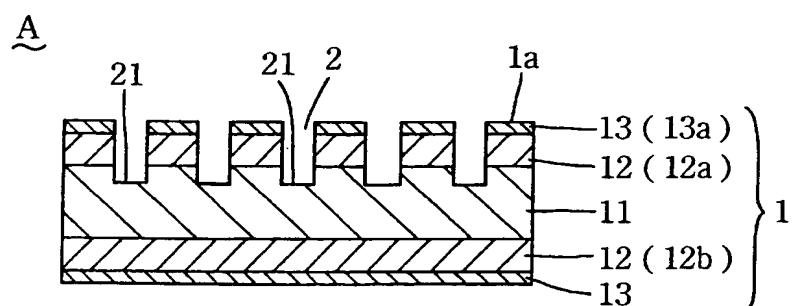
[図3]



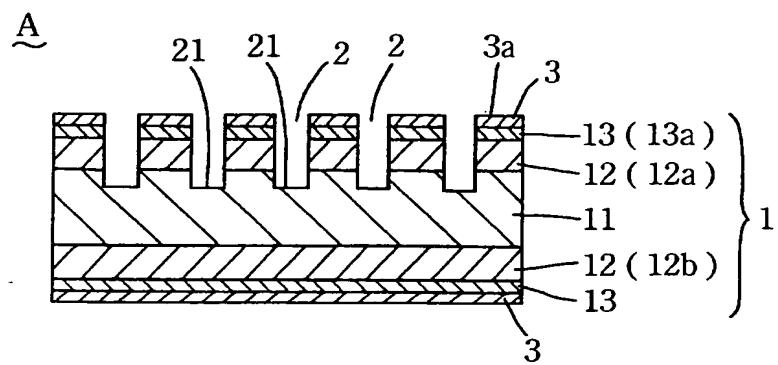
[図4]



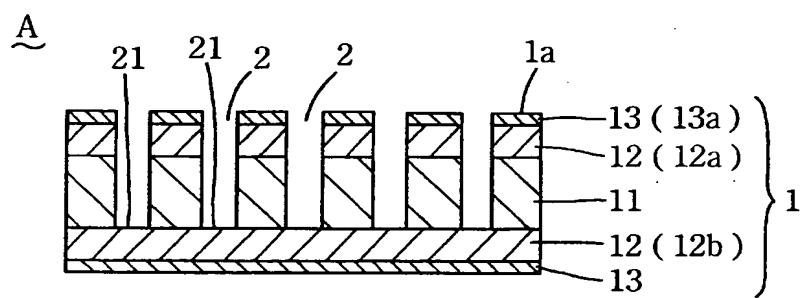
[図5]



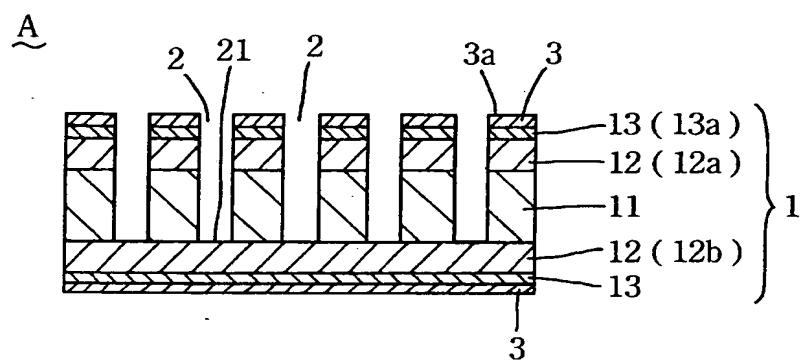
[図6]



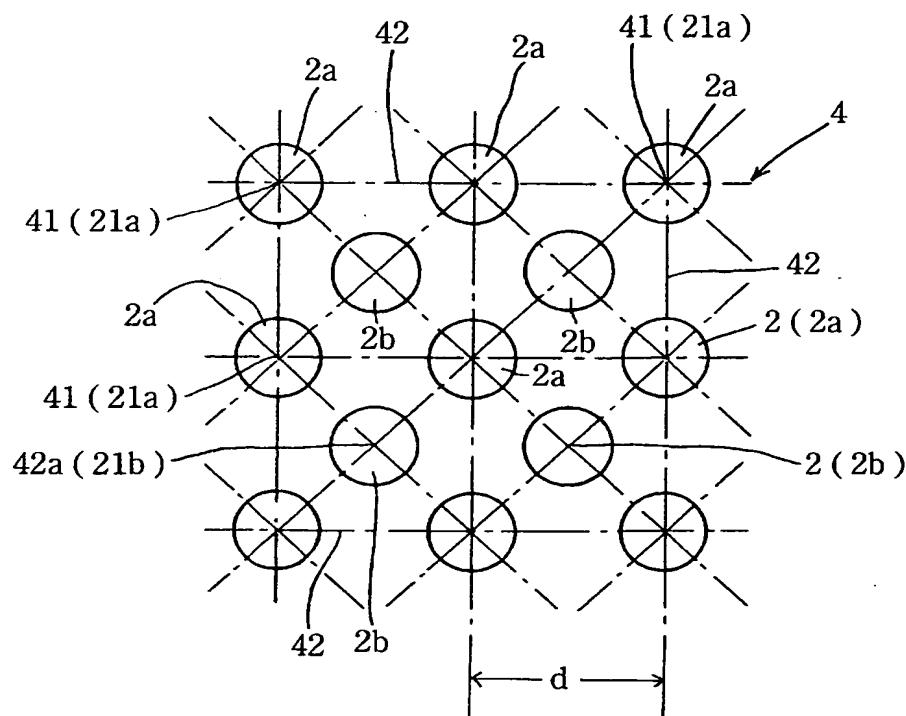
[図7]



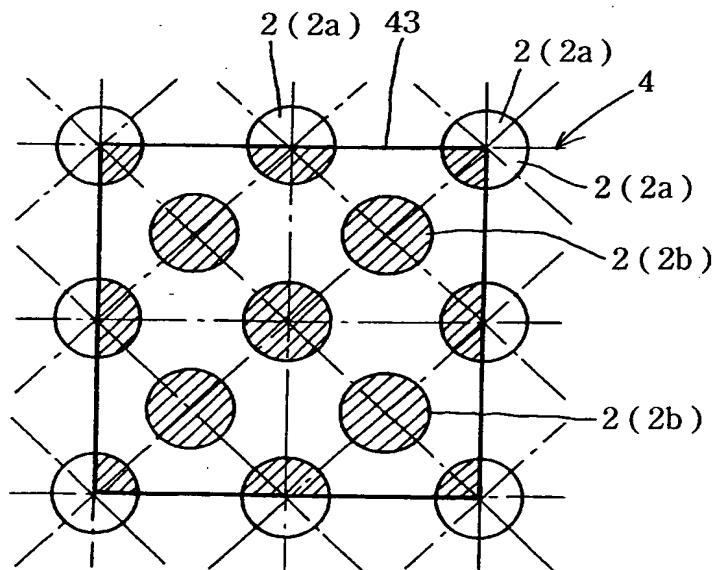
[図8]



[図9]

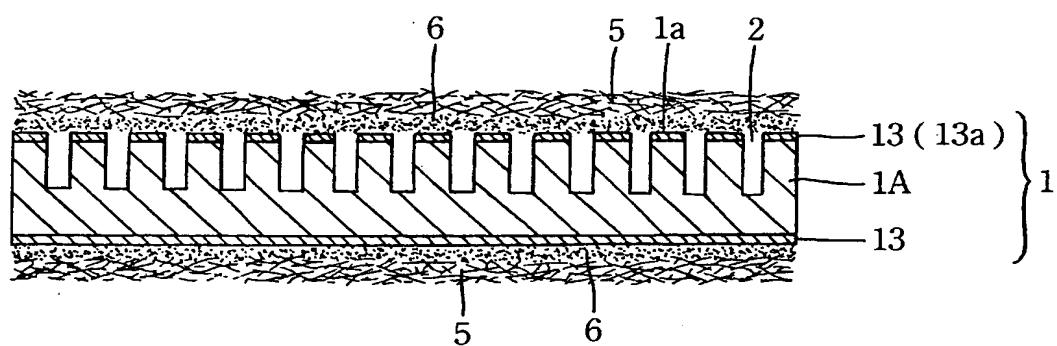


[図10]

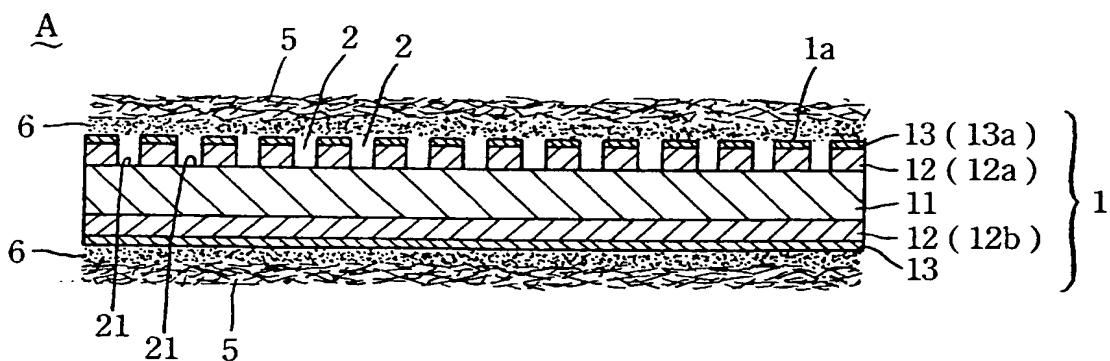


[図11]

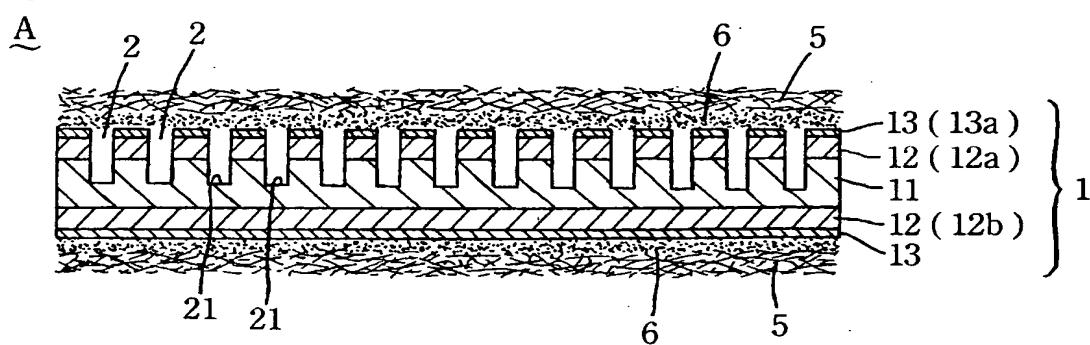
A



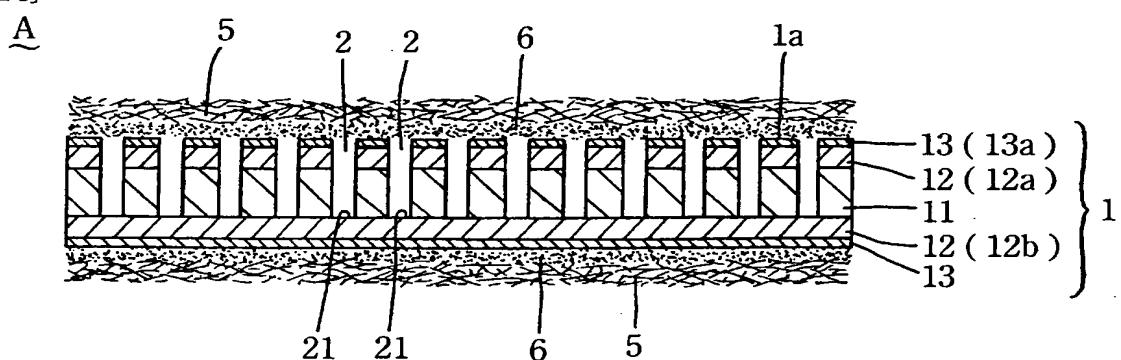
[図12]



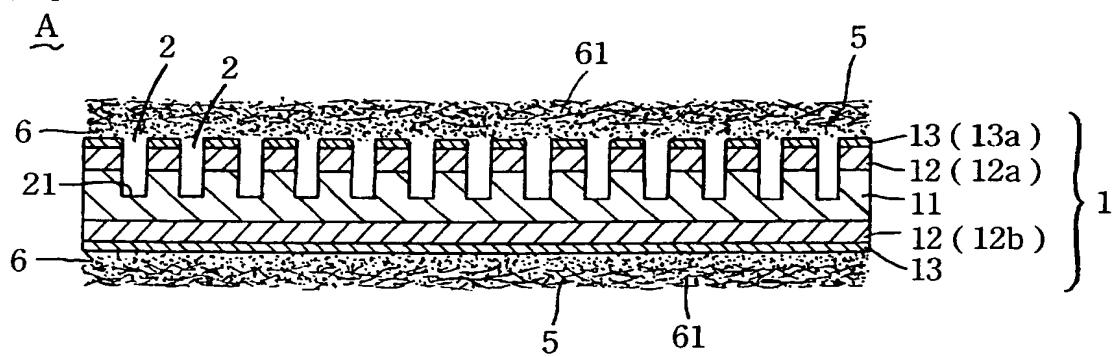
[図13]



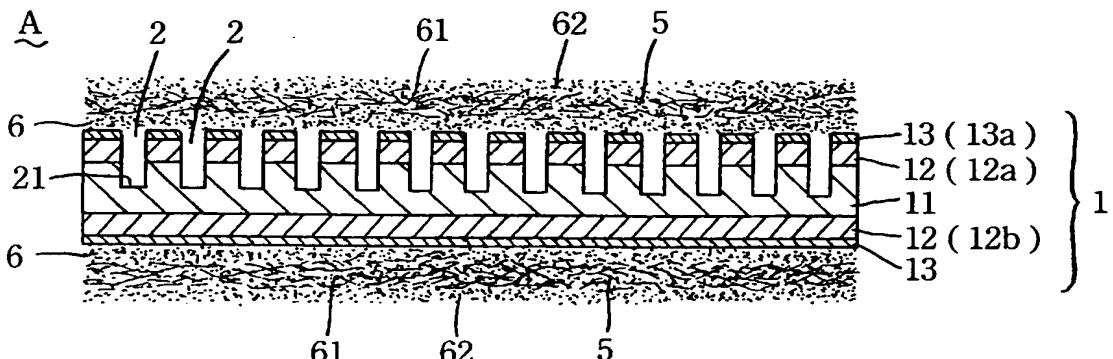
[図14]



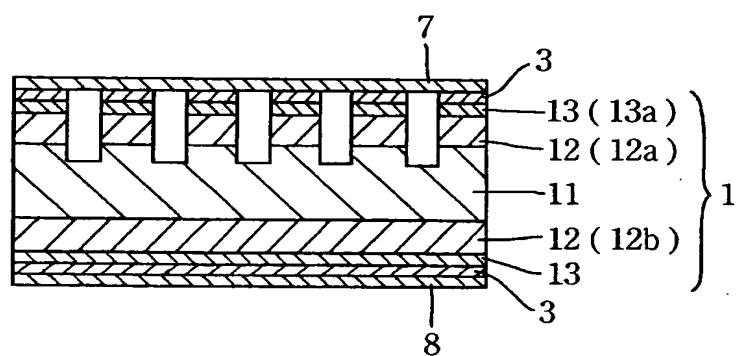
[図15]



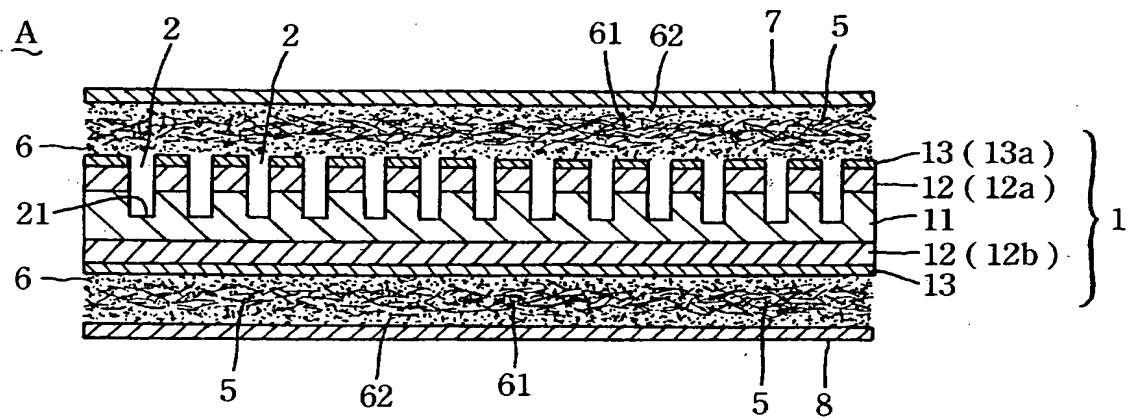
[図16]



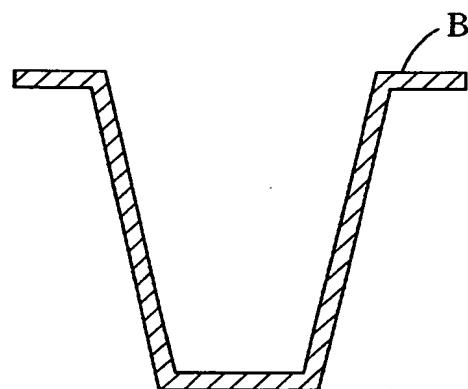
[図17]



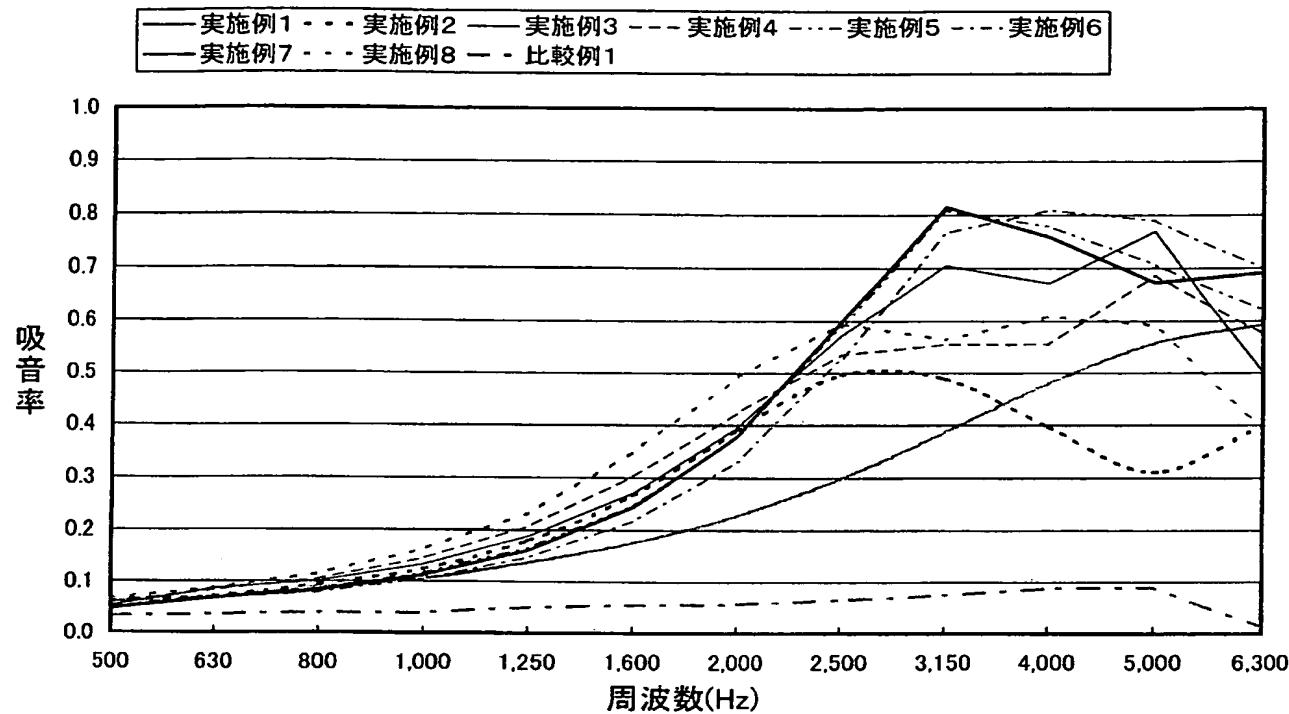
[図18]



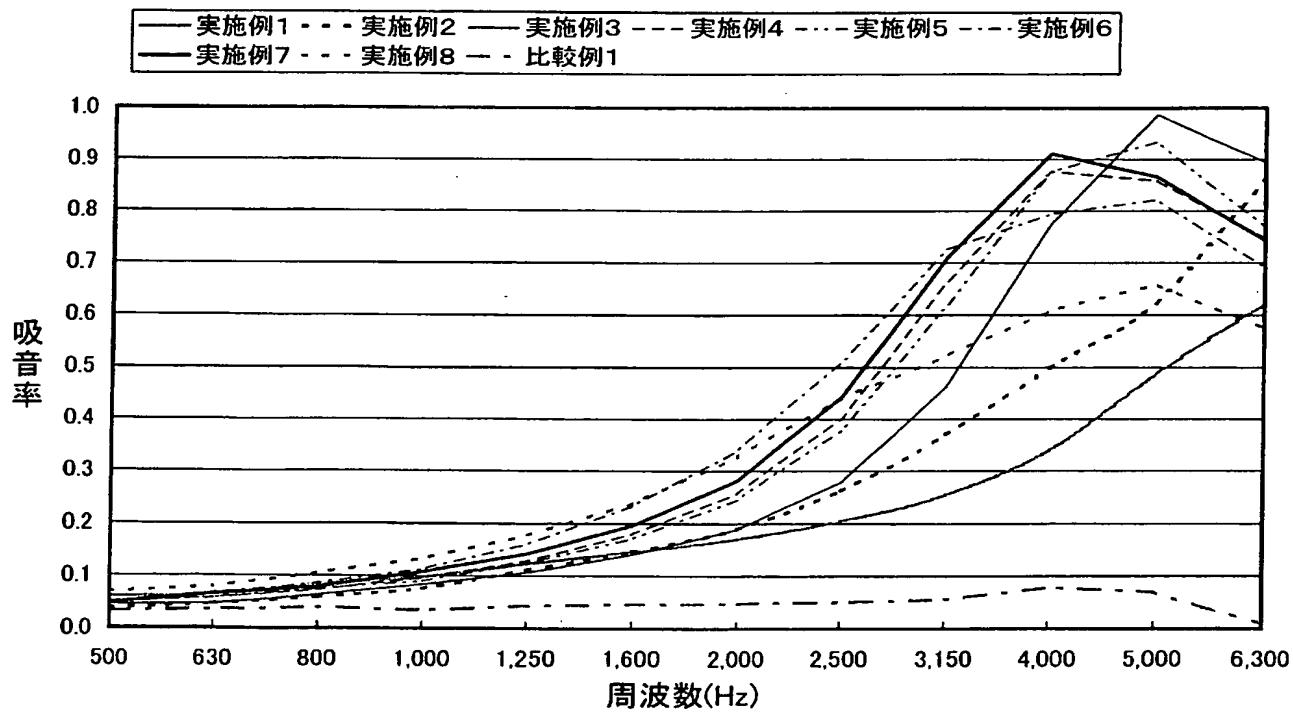
[図19]



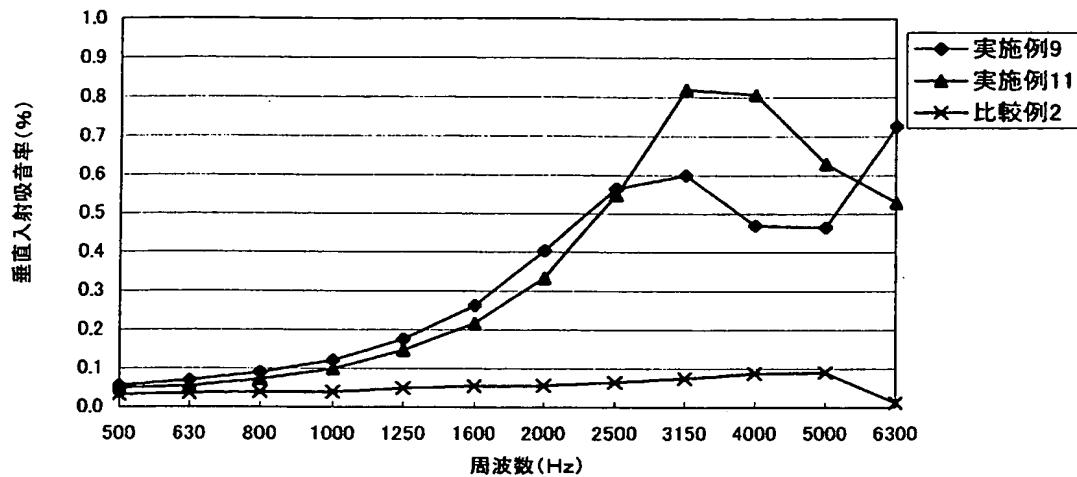
[図20]



[図21]



[図22]



[図23]

